

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAŞINMAZ DEĞERLEMESİNE YÖNELİK ULUSLARARASI BİR
VERİ MODELİ GELİŞTİRİLMESİ VE MODELİN TÜRKİYE
ÖRNEĞİNDE UYGULANMASI**

Abdullah KARA

DOKTORA TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Programı

Danışman

Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ

Eş Danışman

Prof. Dr. Ümit IŞIKDAĞ

Şubat, 2021

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAŞINMAZ DEĞERLEMESİNE YÖNELİK ULUSLARARASI BİR VERİ
MODELİ GELİŞTİRİLMESİ VE MODELİN TÜRKİYE ÖRNEĞİNDE
UYGULANMASI**

Abdullah KARA tarafından hazırlanan tez çalışması 09.02.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Geomatik Programı **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

Prof. Dr. Ümit IŞIKDAĞ
Mimar Sinan Güzel Sanatlar
Üniversitesi
Eş-Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Metin SOYCAN, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hande DEMİREL, Üye

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hülya DEMİR, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER, Üye

İstanbul Teknik Üniversitesi

Danışmanım Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ sorumluluğunda tarafımda hazırlanan Taşınmaz Değerlemesine Yönelik Uluslararası Bir Veri Modeli Geliştirilmesi ve Modelin Türkiye Örneğinde Uygulanması başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Abdullah KARA

İmza

Bu alışma, TÜBİTAK 2214-A Yurt Dışı Doktora Sırası Araştırma Burs Programı ile desteklenmiştir.

Aileme

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalında doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Tez çalışmasını bünyesinde hazırladığım Yıldız Teknik Üniversitesi'ne, yurtdışında araştırma yapmam için destekleyen TÜBİTAK'a ve misafir araştırmacı olarak ağırlayan Delft Teknik Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmasının geliştirilmesinde ve şekillendirilmesinde gerek yol göstererek gerek bizzat katkı sağlayarak yardımcı olan, sadece akademik çalışmalarına değil hayata bakışına ve düşüncelerine çok kıymet verdiğim danışmanım Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince bana birçok konuda yardımcı olan, cesaret ve moral veren, çok iyi bir akademisyen olduğunu düşündüğüm eş danışmanım Prof. Dr. Ümit IŞIKDAĞ'a; sorunun ne olduğu söylemeden anlayabilen, çalışmalarına ve çalışma temposuna hayran olduğum Prof. Dr. Peter van OOSTEROM'a; mesleğimiz için bir şans olduğunu düşündüğüm ve ufkumu birçok konuda genişleten emekli Prof. Dr. Erik STUBKJÆR'e; beni her konuda destekleyen, ifade gücüne ve akademisyenliğine imrendiğim Prof. Dr. Hülya DEMİR'e ve bu çalışmaya tez izleme komite üyesi olarak değerli katkılar sağlayan Prof. Dr. Hande DEMİREL ve Prof. Dr. Metin SOYCAN'a teşekkür ederim.

Aldığım tüm kararları destekleyen, benim için sayısız fedakarlıkta bulunan, yaptığım tüm çalışmaların kaynağı olan sevgili annem Semiha KARA ve sevgili babam Yüksel KARA'ya tüm benliğimle teşekkür ederim. Biricğim, kendimden çok sevdiğim kardeşim Ayberk KARA'ya teşekkür ederim.

Tez çalışması sırasında kaybettiğim ve hatıramda çok güzel anılar bırakmış babaannem Fatma KARA'ya, dedelerim Abdullah KARA ve Süreyya KORKMAZ'a teşekkür ederim.

Tüm mesai arkadaşlarıma ve özellikle eşsiz arkadaşlıkları ve sayısız yardımları için Arş. Gör. Ali Hasan DOĞAN ve Arş. Gör. Yalçın YILMAZ'a teşekkür ederim.

Son olarak, tez çalışmam boyunca beni destekleyen, varlığıyla bana güç veren, sevgili Azer İLGAR'a teşekkür ederim.

Abdullah KARA

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ	viii
KISALTMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xii
TABLO LİSTESİ	xv
ÖZET	xvi
ABSTRACT	xviii
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	8
1.3 Hipotez	9
2 ARAZİ BİLGİ YÖNETİMİ KAPSAMINDA TAŞINMAZ DEĞERLEMESİ	10
2.1 Arazi Bilgi Yönetimi.....	10
2.2 Taşınmaz Değerlemesi	15
2.3 Taşınmaz Değerlemeyle İlişkili Uluslararası Standartlar	20
2.3.1 Taşınmaz Değerleme Standartları.....	21
2.3.2 Alan Ölçüm Standartları	23
2.3.3 Coğrafi / Konumsal Veri Standartları	27
3 TAŞINMAZ DEĞERLEMESİ İÇİN VERİ MODELİ TASARIMI	39
3.1 Araştırma Metodolojisi	39
3.2 Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizini.....	41
3.2.1 Bilgi Organizasyon Sistemleri	41
3.2.2 Taşınmaz Değerleme İçin Bir Kavramlar Dizini	44
3.3 Taşınmaz Değerlemesine İlişkin Uluslararası Uygulamalar	53
3.3.1 Taşınmaz Değerleme Sistemlerinin Genel Yapısı	54
3.3.2 Küme Değerleme Uygulamaları	59
3.3.3 Değerleme Süreçleri.....	62
3.4 Değerleme Veri Modeline Dayanak Olacak Coğrafi Standartlar	64
3.5 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli	68
3.5.1 Birleşik Modelleme Dili.....	69
3.5.2 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin UML temsili	72
3.5.3 INTERLIS Dilinin Genel Özellikleri ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin INTERLIS Temsili.....	85
3.6 Değerleme Uygulamalarında 3B Verilerin Kullanımı.....	89
3.6.1 Değerlemede 3B Veriler ve Analizler	90
3.6.2 Manzara Değişkeninin 3B Verisetleri Kullanılarak Türetilmesine Yönelik Bir Uygulama	97
3.6.3 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli 3B Profilleri	106

4 LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİNİN TÜRKİYE ÖRNEĞİNDE GERÇEKLEŞTİRİMİ	111
4.1 Ülkemizde Taşınmaz Değerlemesi	111
4.1.1 Ülkemizde Değerleme ve Değerleme Bilgilerinin Yönetimi	111
4.1.2 Vergi Değerlerinin Takdir Edilmesi	115
4.2 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profili.....	120
4.2.1 LADM Uygulama Metodolojisi.....	121
4.2.2 Türkiye LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Ülke Profili	125
4.3 Ülke Profiline Fiziksel Gerçekleştirimi ve Test Edilmesi	133
4.3.1 Profilin UML Örnek Düzey Diyagramlarıyla Gerçekleştirimi.....	134
4.3.2 Veritabanı Şemasıyla Profilin Gerçekleştirimi.....	135
4.3.3 Veri Değişim Modelleriyle Profilin Gerçekleştirimi.....	144
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	146
KAYNAKÇA	150
A TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ SÖZLÜĞÜ	165
B LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİ GELİŞTİRMEK İÇİN YAPILAN FIG ANKETİ	186
C INTERLIS FORMATINDA LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİ	265
D TAŞINMAZ DEĞERLEME İÇİN 3B MANZARA ANALİZİ ARACI	271
E LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİNİN ORACLE VERİTABANI ŞEMASI	272
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	285

SİMGE LİSTESİ

D_A	Arsa/Arazi Vergi Değeri
a	Asansör
A_B	Bina Dıştan Dışa Yüzölçümü
D_P	Birim Parsel Değeri
D_B	Bina Vergi Değeri
k	Kalorifer/Klima
A_P	Parsel Alanı
O_a	Yapı Aşınma Payı

KISALTMA LİSTESİ

ADE	Uygulama Alan Uzantısı (Application Domain Extension)
ANSI	Amerika Ulusal Standartlar Enstitüsü (American National Standards Institute)
BAG	Temel Adres ve Bina Sicili (Basic Registration Addresses and Buildings)
BBG	Arazi Kullanım Veritabanı (Land Use Database)
CAMA	Bilgisayar Destekli Küme Değerleme (Computer-Aided Mass Appraisal)
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
CSL	Kavramsal Şema Dili (Conceptual Schema Language)
DDL	Veri Tanımlama Dili (Data Definition Language)
DEM	Sayısal Yükseklik Modeli (Digital Elevation Model)
DSM	Sayısal Yüzey Modeli (Digital Surface Model)
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
FFP	Amaca Uygun (Fit-For-Purpose)
FIG	Uluslararası Ölçmeciler Birliği (International Federation of Surveyors)
GABİM	Gayrimenkul Bilgi Merkezi
GLTN	Global Arazi Araçları Ağı (Global Land Tool Network)
GML	Coğrafi İşaretleme Dili (Geography Markup Language)
HILUCS	INSPIRE Hiyerarşik Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemi (Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System)
IAAO	Uluslararası Değerleme Memurları Birliği (International Association of Assessing Officers)
INSPIRE	Avrupa Konumsal Veri Altyapısı (Infrastructure for spatial information in Europe)
IPMSC	Uluslararası Taşınmaz Ölçüm Standartları Koalisyonu (International Property Measurement Standards Coalition)
IPMS	Uluslararası Taşınmaz Ölçüm Standartları (International Property Measurement Standards)
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization)
IVS	Uluslararası Değerleme Standartları (International Valuation Standards)

IVSC	Uluslararası Değerleme Standartları Konseyi (International Valuation Standards Council)
KOS	Bilgi Organizasyon Sistemi (Knowledge Organization System)
LADM	Arazi Bilgi Yönetimi Alan Modeli (Land Administration Domain Model)
LandInfra	Arazi ve Altyapı Kavramsal Model Standardı (Land and Infrastructure Conceptual Model Standard)
LAS	Arazi Bilgi Yönetim Sistemleri (Land Administration System)
LIS	Arazi Bilgi Sistemi (Land Information System)
LoD	Detay Düzeyi (Level of Detail)
MDA	Modele Dayalı Mimari (Model Driven Architecture)
MKK	Merkezi Kayıt Kuruluşu
NISO	Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu (National Information Standards Organization)
OGC	Açık Coğrafi Konsorsiyum (Open Geospatial Consortium)
OMG	Nesne Yönetimi Grubu (Object Management Group)
OOM	Nesneye Yönelik Modelleme (Object-Oriented Modelling)
RDF	Kaynak Tanımlama Çatısı (Resource Description Framework)
RICS	Birleşik Krallık Yeminli Ölçmeciler Kurumu (Institution of Chartered Surveyors)
SKOS	Basit Bilgi Organizasyon Sistemi (Simple Knowledge Organization System)
SQL	Yapılandırılmış Sorgu Dili (Structured Query Language)
TEGoVA	Avrupa Değerleme Uzmanları Birliği (European Group of Valuers' Associations)
TDDB	Taşınmaz Değerleme Daire Başkanlığı
TKGM	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TSPB	Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği
TDUB	Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği
UDS	Uluslararası Değerleme Standartları
UN	Birleşmiş Milletler - United Nations
UN-HABITAT	Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (United Nations Human Settlements Programme)
UNECE	Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (United Nations Economic Commission for Europe)
URI	Uniform Kaynak Tanımlayıcı (Uniform Resource Identifier)

UML	Birleşik Modelleme Dili (Unified Modeling Language)
VOA	Değerleme Ofisi Ajansı (Valuation Office Agency)
W3C	Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu (World Wide Web Consortium)
2B	İki boyutlu
3B	Üç boyutlu

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Arazi bilgi yönetim sistemleri için global bir yaklaşım (Enemark, 2004'ten Türkçe'ye çevrilmiştir).....	14
Şekil 2.2	ISO 9836:2017'de tanımlanan temel bina kat alanları (ISO, 2017)	25
Şekil 2.3	IPMS 1 – Konut amaçlı binalarda kat alanının bileşenleri: A- dikey yapısal alanları, B1- dış duvar, B2- içyapı elemanları, B3- yapısal olmayan iç elemanlar, C- teknik servis alanları, D- temizlik alanları, E- döngü alanları, G- yaşam alanı, and H- diğer alanlar (IPMS, 2016).....	27
Şekil 2.4	ISO 19152 LADM standardının ana sınıfları (ISO, 2012).....	29
Şekil 2.5	ISO 19152 LADM standardında tanımlanan sınıflar ve ilişkiler (Lemmen vd., 2015'ten yararlanarak oluşturulmuştur).....	30
Şekil 2.6	OGC LandInfra / InfraGML standardının arazi bölümü paketi (OGC, 2016).....	33
Şekil 2.7	INSPIRE kadastral parsel veri modelinin ana sınıfları ve ilişkileri (INSPIRE, 2014)	36
Şekil 3.1	Taşınmaz değerlendirme veri modeli geliştirmesi yönelik yapılacak analizler.....	40
Şekil 3.2	Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değerlendirme uzmanı (<i>valuer</i>) kavramı.....	46
Şekil 3.3	Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değer (<i>value</i>) kavramı.....	47
Şekil 3.4	Taşınmaz değerlendirme kavramlar dizini –değerleme nesnesi(<i>valuation object</i>) kavramı ve ilişkili terimler.....	48
Şekil 3.5	Taşınmaz değerlendirme kavramlar dizini – değerlendirme işlemi (<i>valuation activity</i>) kavramı ve ilişkili terimler.....	51
Şekil 3.6	Taşınmaz değerlendirme kavramlar dizini – değerlendirme kaydı (<i>valuation record</i>) kavramı ve ilişkili terimler.....	52
Şekil 3.7	UML'de temel ilişki tipleri.....	71
Şekil 3.8	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – ana yapı.....	73
Şekil 3.9	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme nesneleri	75
Şekil 3.10	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme nesneleri kod listeleri	77
Şekil 3.11	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme bilgileri.....	80
Şekil 3.12	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme nesneleri bölümünün kod listesi sınıfları	81

Şekil 3.13	LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli ve LADM'nin paketleri ve bu paketler arasındaki ilişkiler	85
Şekil 3.14	LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin INTERLIS temsili bir bölümü.....	88
Şekil 3.15	Farklı veri kaynaklarını kullanarak engel modelleri oluşturmak için uygulanan iş akışı.....	99
Şekil 3.16	Engel modelleri (a) model 1: AHN3 ilk dönüş nokta bulutunda türetilmiş DSM (b) model 2.1: DEM ve bina ve çatı geometrileri (c) model 2.2: DEM ve ortalama çatı noktası yüksekliği ile oluşturulmuş 3B binalar (d) model 3: TOP10NL verisi.....	100
Şekil 3.17	Gözlemci olarak seçilen bağımsız bölüm birimleri.....	100
Şekil 3.18	Bir numaralı bağımsız bölümün dört farklı engel modeli ile görüş alanlarının belirlenmesi.....	101
Şekil 3.19	Dört farklı engel modeli ile dört numaralı bağımsız bölüm için görüş alanlarının belirlenmesi.....	102
Şekil 3.20	Seçilen bağımsız bölümlerin toplam görüş alanlarının her bir engel modeli için belirlenmesi	103
Şekil 3.21	Seçilen çalışma alanındaki mevcut arazi kullanımları (yapılı alan (<i>built-up area</i>), otopan (<i>highway</i>), demiryolu (<i>railroad</i>), su kütlesi (<i>water</i>), endüstri bölgesi (<i>industrial zone</i>) ve rekreasyon (<i>recreation</i>))	104
Şekil 3.22	Parsel için oluşturulan 3B profilin ana sınıfları.....	107
Şekil 3.23	Bağımsız bölüm için oluşturulan 3B profilin ana sınıfları	108
Şekil 3.24	3B profillere ilişkin veri tipi sınıfları ve kod listesi	109
Şekil 3.25	Değerleme birimi grubu için oluşturulan 3B profil ana sınıfları.....	110
Şekil 4.1	LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli Türkiye profilini geliştirmek ve gerçekleştirmek için izlenecek metodoloji	121
Şekil 4.2	LADM ve LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili temel sınıfları.....	126
Şekil 4.3	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili temel sınıfları ve karakterleri.....	129
Şekil 4.4	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili kod listesi sınıfları.....	131
Şekil 4.5	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profilinin hiyerarşik yapısı	132
Şekil 4.6	LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profilinin INTERLIS ile temsili	133
Şekil 4.7	Arazi vergi değerlerinin ülke profilinde temsili için oluşturulmuş UML örnek düzey diyagramı.....	134

Şekil 4.8	Bina ve bağımsız bölüm emlak vergi değerinin ülke profilinde temsili için oluşturulmuş UML örnek düzey diyagramı	135
Şekil 4.9	'INTERLIS compiler' (ili2c) aracıyla LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin ve Türkiye Ülke profilinin sözdizimsel kontrolü.....	138
Şekil 4.10	INTERLIS 'ili2ora' aracı kullanılarak LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin ve Türkiye profilinin Oracle konumsal veritabanında temsili	139
Şekil 4.11	Fatih ilçesinde seçilen çalışma bölgesi	141
Şekil 4.12	Çalışma alanında benzer özniteliklere sahip binaların seçilmesi	142
Şekil 4.13	Benzer karakterlere sahip olan farklı sokaklardaki 20 farklı binanın vergi değerlerinin 20014-2020 arasındaki değişimi.....	142
Şekil 4.14	Çalışma bölgesindeki binaların 2020 emlak vergi değerlerine göre renklendirilmiş sunumu	143

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	Taşınmaz değerlendirme kavramı ve bu kavramın üst düzey terimlerle ilişkisinin SKOS formatında temsili.....	46
Tablo 3.2	Ülkelerde değerlendirme uygulamalarından sorumlu kuruluşlar.....	54
Tablo 3.3	Ülkelerin emlak vergisinde esas aldıkları değerler.....	55
Tablo 3.4	Değerleme süreçlerinde yararlanılan kamu sicilleri	56
Tablo 3.5	Taşınmaz satış fiyatı sicillerini kaydedilen veriler.....	57
Tablo 3.6	Ulusal ve yerel düzeyde tutulan değerlendirme veri tabanları.....	58
Tablo 3.7	Piyasa verilerini derleme yöntemleri	58
Tablo 3.8	Küme değerlendirme sistemine sahip ülkeler	60
Tablo 3.9	Küme değerlemede kullanılan yazılımlar	60
Tablo 3.10	Küme değerlemede kullanılan istatistiksel modeller	60
Tablo 3.11	Küme değerlemede performans analizi	61
Tablo 3.12	Taşınmaz değerlemesinde kullandığı yöntemler	62
Tablo 3.13	Değerlemede kullanılan yapı nitelikleri.....	63
Tablo 3.14	Değerleme süreçlerinde kullanılan taşınmaz nitelikleri	65
Tablo 3.15	Konumsal veri standartlarında taşınmaz birimlerinin temsili	66
Tablo 3.16	Coğrafi veri standartlarında arazi nitelikleri	66
Tablo 3.17	Coğrafi veri standartlarında yapı nitelikleri.....	67
Tablo 3.18	Bağımsız bölüm için INTERLIS CSL ile ifade edilmiş bir kısıtlama.....	89
Tablo 3.19	Değerleme uygulamalarında ölçülen mesafe türleri.....	91
Tablo 3.20	Manzara niteliği kukla değişken olarak kullanan çalışmalar.....	92
Tablo 3.21	Manzarayı coğrafi analizlerle belirleyen çalışmalara ilişkin detaylar..	93
Tablo 3.22	Farklı engel modelleri kullanılarak belirlenen arazi kullanım görüş alanları.....	105
Tablo 4.1	Vergi değerlerinin takdirinde kullanılan değişkenler	118
Tablo 4.2	Ülke profilindeki TR_Değerleme sınıfı için üretilmiş GML and GeoJSON gerçekleştirimlerinin bir bölümü.....	145

Taşınmaz Değerlemesine Yönelik Uluslararası Bir Veri Modeli Geliştirilmesi ve Modelin Türkiye Örneğinde Uygulanması

Abdullah KARA

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Doç. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ

Eş-Danışman: Prof. Dr. Ümit IŞIKDAĞ

Değerleme, nesnel ölçütler kullanılarak taşınmazların kıymetinin belirli bir tarih için kestirilmesi işlemidir. Taşınmazların yasal, konumsal, fiziksel ve çevresel nitelikleri ile ekonomik faktörler göz önüne alınarak yürütülen değerlendirme süreci, Arazi Bilgi Yönetiminin (Land Administration) mali bileşeni kapsamındadır. Etkin bir arazi bilgi yönetimi, değerlendirme verilerini üreten ve kayıt altına alan envanterler ve bilgi sistemlerine sahip olmalıdır. Değerleme süreçlerine ilişkin anlamsal ve teknik tanımlamalar sunan uluslararası standartlar bulunmaktadır. Ayrıca, değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan taşınmaz nitelikleri hakkında uluslararası standartlar ve veri modelleri geliştirilmiştir. Ancak, değerlendirme verilerinin yönetimine ilişkin bir veri modeli veya standardı bulunmamaktadır. Bu tez çalışması, uluslararası kapsamda bir taşınmaz değerlendirme veri modeli geliştirilmesine ve geliştirilen modelin test edilmesine odaklanmıştır. Bu amaca ulaşabilmek için öncelikle Uluslararası Ölçmeciler Birliği (FIG) bünyesinde yapılmış anket çalışmasından, literatür araştırmasından, uzman görüşlerinden ve

uluslararası standartlardan yararlanılmış; Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) 19152:2012 Arazi Bilgi Yönetimi Alan Modeli (LADM) standardının bir modülü olarak, üç boyutlu (3B) ve zamansal veri yönetimine olanak veren kavramsal bir değerlendirme veri modeli geliştirilmiştir. Model, değerlendirme süreçlerinde görev alan kişileri, değerlendirme nesnelerini ve bunların niteliklerini, değerlendirme süreçlerini, performans analizleri ve kalite kontrol süreçleri ile piyasa analizlerine ilişkin verilerin kaydedilmesi ve yönetilmesine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Model, kamu sektörünün taşınmaz değerlemesine yönelik yerel veya ulusal düzeyde veri tabanları ve bilgi sistemleri geliştirmesi; özel sektörün ise çeşitli yazılım uygulamaları geliştirmesine olanak veren bir çerçeve sağlamaktadır. Modelin işlerliği, ülkemizde emlak vergisi amacıyla yapılan değerlemeler örneğinde test edilmiştir. Geliştirilen veri modeli, bilim camiası ve ilgili standardizasyon kuruluşu ISO TC/TC 211 tarafından kabul görmüş; modelin uluslararası arazi bilgi yönetim standardı olan ISO LADM'nin ikinci versiyonunda ayrı bir standart olarak yer almasına karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taşınmaz değerlendirme, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli, arazi yönetimi, kavramsal modelleme, konumsal uygulama şeması.

Development of an International Data Model for Immovable Property Valuation and Its Implementation in the case of Turkey

Abdullah KARA

Department of Geomatic Engineering

Doctor of Philosophy Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Volkan ÇAĞDAŞ

Co-advisor: Prof. Dr. Ümit IŞIKDAĞ

Property valuation is the process of estimating value of immovable properties, at a specific time, using objective criteria. The valuation process, which is carried out by taking into account the legal, spatial, physical and environmental characteristics of properties together with economic factors, is one of the basic elements of the value component of the Land Administration. It is expected from an effective land administration to create inventories and information management systems in order to compile and record used and produced data in property valuation. Although international standards and data models containing information about the characteristics of properties required in the valuation processes have been developed in addition to international standards that offer formal semantics and technical specifications regarding property valuation processes, there are no guiding references on property valuation information management. This thesis focuses on the development of an international property valuation data model within the scope of land administration, and the implementation and testing of the

developed model. In order to achieve these goals, initially by making use of the questionnaire survey conducted within the International Association of Measurers (FIG), literature researches, expert opinions, and especially the existing international standards; a conceptual valuation data model has been developed that allows three-dimensional (3D) and temporal data management, as a module of the International Organization for Standardization (ISO) 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM). The data model is designed to enable recording and managing the parties involved in the valuation processes, valuation objects and their required characteristics, valuation procedures, valuation performance analysis and quality control processes. The model provides a common basis for government to direct the development of local or national inventories, databases and information management systems and for the private sector to develop information technology products. The operability of the developed model is evaluated with an implementation in terms of the valuation processes carried out to determine tax values of properties. The developed data model has been accepted by the scientific community and ISO/TC 211 standardization committee, and it was decided to include the model in the ISO LADM Edition II as a separate standard, which is the international standard for administration.

Keywords: Property valuation, LADM Valuation Information Data Model, land administration, conceptual modelling, geospatial application schema.

Bu tez çalışması, bütüncül bir değerlendirme veri yönetim sistemine altyapı sağlayacak uluslararası ölçekte bir veri modeli geliştirilmesine ve geliştirilen modelin ülkemizde örneğinde test edilmesini amaçlamaktadır. İzleyen bölüm (Bölüm 1.1), taşınmaz değerlemesinde veri yönetimi kavramının önemi ile ülkemizde ve dünyada değerlendirme verilerinin yönetimine duyulan gereksinime ilişkin bir literatür özeti vermektedir. Tezde hedeflenen amaçlar Bölüm 1.2’de, kurulan hipotezler Bölüm 1.3’te sunulacaktır.

1.1 Literatür Özeti

Taşınmaz değerlemesi; bir taşınmazın, taşınmaza bağlı hakların, sorumlulukların ve kısıtlılıkların bağımsız, yansız ve nesnel ölçütlere dayanarak kestirimidir (Açlar ve Çağdaş, 2002). Vergilendirme, konumsal planlama, kamulaştırma, sigortalama, ipotek, gayrimenkul geliştirme, taşınmaz devir işlemleri gibi özel ve kamusal birçok işlemde taşınmaz değerlemesinden yararlanılır (FAO, 2017). Taşınmazların yasal, geometrik, konumsal, fiziksel ve çevresel nitelikleri ile ekonomik faktörler göz önüne alınarak yapılan taşınmaz değerlendirme faaliyetleri, Arazi Bilgi Yönetiminin (*Land Administration – LA*) önemli bir unsurudur (Enemark, Williamson, ve Wallace, 2005).

LA arazinin mülkiyet, değer ve kullanımına ilişkin bilgilerin tespit edilmesi, kaydedilmesi ve yayımlanmasına ilişkin süreçleri ifade eder (UNECE, 1996). LA’nın yasal bileşeni mülkiyet, planlama bileşeni arazi kullanımı, mali bileşeni ise değerlendirme ve vergilendirmeye ilişkin verilerinin yönetimi ile ilgilidir (Enemark vd., 2005). Uluslararası literatürde LA’ya ilişkin araştırmalar özellikle yasal ve planlama bileşenlerine odaklanmış, mali bileşen hak ettiği ilgiyi görmemiştir. Mali boyutla ilişkin literatür genellikle vergilendirme politikalarına, değerlendirme süreçlerine, istatistiksel yaklaşımlarla değer kestirimine, taşınmazlarla ilgili ekonomik ve mali verilerin üretimine yoğunlaşmakta; değerlemeye ilişkin verilerin kaydedilmesine ve

yönetilmesine ilişkin sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Çağdaş vd., 2016). Buna karşılık, son yıllarda uluslararası yol gösterici kuruluşlar değerlendirme verilerinin etkin yönetimine dikkat çekmektedir. Birleşmiş Milletler (*United Nations* – UN) Gıda ve Tarım Örgütü (*Food and Agriculture Organization* – FAO) tarafından hazırlanan Mülkiyet Haklarının Sorumlu Yönetişimi Üzerine Gönüllü Kılavuz (*Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure*) (FAO, 2012) ve Mülkiyet Haklarının Değerlemesi Hakkında Teknik Rehber (*A technical guide on valuing land tenure rights*) (FAO, 2017) "sosyal, ekonomik, çevresel ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirme kapsamında, mülkiyet haklarının adil ve zamanında değerlendirilmesi için uygun bilgi yönetim sistemleri"nin gerektiği ifade etmektedir. Bunun yanında, UN tarafından kentsel sürdürülebilirlik hedefinin gerçekleştirilmesi doğrultusunda düzenlenen HABITAT III konferansı sonucunda hazırlanan Yeni Kentsel Gündem (*New Urban Agenda*) dokümanının 104. maddesi "kadaströ, değerlendirme ve taşınmazların değerlerindeki değişimleri belirlemek için gerekli olan taşınmaz fiyatlarını içeren temel arazi bilgi yönetim envanterlerinin kurulması ve kullanılması" gerektiğini belirtmiştir (UN, 2016).

Değerleme işlemlerinin doğruluğu, tutarlılığı ve güvenilirliği; süreçte kullanılan verilerin kalitesi, tamlığı ve güncelliğiyle doğrudan ilişkilidir (IAAO, 2017). Değerlemede kullanılan en önemli veri kaynakları kamu envanterleri ve sicilleridir (Grover, Törhönen, Munro-Faure ve Anand, 2016). Taşınmazların geometrik, konumsal ve fiziksel karakterleriyle birlikte mülkiyete ilişkin hukuki detayları ve satış fiyatlarını kaydeden ve düzenli olarak güncelleyen resmi envanterler, değerlendirme işlemlerini ve dolayısıyla değere dayalı uygulamaları destekleyen en temel unsurlardır (Tang, Wong, ve Liu, 2011). Tapu ve kadastro, bina ve bağımsız bölüm, arazi kullanımı, mekânsal planlama, adres, satış fiyat ve kira sicilleri taşınmaz değerlemesinde kullanılan temel envanterlerdir (Almy, 2014; Çağdaş vd., 2016; FAO, 2017). Ancak, sözü edilen kamu sicili ve envanterlerinde saklanan veriler günümüz değerlendirme uygulamalarının ihtiyaçlarına cevap vermekte yetersiz kalabilmektedir (Çağdaş vd., 2016; OGC, 2019). Geleneksel kadastral sistemler taşınmaz mülkiyeti ve geometrisine ilişkin genellikle iki boyutlu (2B) bilgiler içerirken, günümüz değerlendirme analizleri üç boyutlu (3B) bilgilere (ör. 3B mülkiyet sınırları ve hacimleri) ihtiyaç duymaktadır (Atazadeh, Kalantari, Rajabifard, Ho, ve

Ngo, 2016). Bunun yanında, bina ve bağımsız bölüm sicilleri yapı ve yapı birimlerinin fiziksel öznitelikleri (ör. net alan, gerçek yaş) hakkında tutarsız ve düşük doğruluklu bilgiler içerebilmekte veya hiçbir bilgi içermemektedir (Boeters, Arroyo Ogori, Biljecki, ve Zlatanova, 2015). Ayrıca bazı ülkelerde farklı kurumlar tarafından yönetilen kadastro ve bina sicillerinin kayıt birimleri farklı olabilmekte (INSPIRE, 2014); bu durum değerlendirme uygulamalarında karışıklıklara yol açmaktadır (Çağdaş vd., 2016). Diğer taraftan, değerlendirme için gerekli olan fakat herhangi bir envanterde kayıt edilmeyen veriler (ör. topoğrafik veriler, manzara, ilgi noktalarına mesafe) de bulunmaktadır. Bu verileri türetmek için kent ve bina bilgi modellerinden faydalanılabilir (Işıkdağ, Horhammer, Zlatanova, Kathmann, ve van Oosterom, 2014; 2015). Bu kapsamda türetilen verilerin de değerlendirme envanterlerine kaydedilmesi beklenir. Bunlara ek olarak kamu sicillerinde kaydedilen mali ve ekonomik veriler (ör. satış fiyatı, taşınmaz değeri), bazı durumlarda değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan doğruluk düzeyinin altına olabilir (Açlar ve Çağdaş, 2002). Yukarıda belirtilen etmenler göz önüne alındığında, taşınmaz değerlendirme işlemlerinde kullanılan ve üretilen tüm verilerin yönetilmesine olanak sağlayacak, uluslararası ölçekte bir değerlendirme veri yönetim modeline gereksinim duyulduğu söylenebilir.

Bazı ülkeler taşınmaz devir işlemlerine ilişkin verileri kaydetmek için özel envanterler geliştirmişlerdir. Örneğin, İrlanda'da Konut Amaçlı Taşınmaz Fiyat Sicili (*Residential Property Price Register*), Slovenya'da Satış Fiyatları Sicili (*Sales Price Register*), Singapur'da Konut Tekrar Satış Fiyatları (*Resale Flat Prices*) ve Birleşik Krallık'ta Gerçekleşmiş Satış Verisi (*Price Paid Data*) taşınmaz satış fiyatlarına ilişkin verileri kaydetmek üzere geliştirilen özel sicillerden bazılarıdır. İlaveten Danimarka'da Satış İstatistikleri (*Sales Statistics*), İngiltere'de Konut Fiyat Endeksi (*House Price Index*) ve Hollanda'da Mevcut Konut Fiyat Endeksi (*Price Index Existing Own Homes*) gibi satış fiyatları verilerinin analiziyle piyasa istatistikleri üreten özel mekanizmalar geliştirilmiştir (Tomson, 2016; Çağdaş vd., 2016). Bütüncül bir değerlendirme veri yönetim sisteminin ayrıca taşınmaz devir işlemlerine ilişkin verileri de içerecek şekilde kurulması gerekir (Almy, 2014; Çağdaş vd., 2016; OGC, 2019; Van Oosterom vd., 2019; Lemmen vd., 2019).

Değerleme uygulamalarına veri sağlayan kamu sicilleri genellikle farklı kurumlar tarafından yönetildiğinden, bunlar arasındaki anlamsal (semantik) ilişkilerin açıkça belirlenmesi gerekir. Bu ilişkilerin coğrafi (mekansal – konumsal) veri altyapısı aracılığıyla kurulması beklenir (Rajabifard ve Williamson, 2001). Coğrafi veri altyapıları; konumla ilişkili tanımlamalar içeren alan bağımsız (domain-independent) standartlar (ör. ISO 19103:2015 Kavramsal Şema Dili) ile bu standartları esas alarak belirli bir alana ilişkin anlamsal tanımlamalar sunan alana özgü standartlar (*domain-specific*) (ör. ISO 19160-1:2015 Adresleme) ile işlevselleştirilir (Lemmen, van Oosterom, Uitermark, Zevenbergen ve Cooper, 2011). Belirli bir alana özgü yeni bir veri modeli veya standart geliştirirken mevcut standartlardan en üst düzeyde yararlanmak, birlikte çalışabilirlik ilkeleri açısından önemlidir (Van Oosterom vd., 2018). Bu nedenle, uluslararası ölçekte bir değerleme veri modeli geliştirme sürecinde, değerlemeyle ilgili olan tüm uluslararası standartlardan en üst düzeyde yararlanılması gerekir.

Taşınmaz değerlemesiyle doğrudan veya dolaylı ilişkili birçok uluslararası standart bulunmaktadır. Bölgesel ve uluslararası değerlendirme kuruluşları tarafından yayımlanan, düzenli olarak güncellenen, değerlendirme süreçlerine ilişkin tanımlamalar sunan pek çok standart bulunmaktadır. Bu standartlar genellikle değer kavramlarına (ör. piyasa, sigorta, vergi), değerlendirme yöntemlerine, istatistiksel analizlere, etik değerlere ve uygulama yaklaşımlarına ilişkin tanımlamalar içermektedir. Avrupa Değerleme Uzmanları Birliği (*The European Group of Valuers' Associations* – TEGoVA) tarafından yayımlanan Avrupa Değerleme Standartları (*European Valuation Standards*) (ör. Mavi Kitap – *The Blue Book*) (TEGoVA, 2016); Uluslararası Değerleme Memurları Birliği (*International Association of Assessing Officers* – IAAO) tarafından yayımlanan Taşınmazların Küme Değerlemesi Üzerine Standart (*Standard on Mass Appraisal of Real Property*) (IAAO, 2017) ve Oran Çalışmaları Üzerine Standart (*Standard on Ratio Studies*) (IAAO, 2013); Uluslararası Değerleme Standartları Konseyi (*The International Valuation Standards Council* – IVSC) tarafından yayımlanan Uluslararası Değerleme Standartları (*International Valuation Standards*) (IVS, 2020) ve Birleşik Krallık Yeminli Ölçmeciler Kurumu (*The Royal Institution of Chartered Surveyors* – RICS) tarafından yayımlanan Kırmızı Kitap Global (*Red Book Global*) serisi (RICS, 2019) bu standartlardan başlıcalarıdır.

Yukarıda belirtilen standartların yanı sıra değerlendirme ile dolaylı ilgili olan, taşınmazların boyut (alan ve hacim) ölçümlerine ilişkin formel tanımlamalar ve kurallar sunan uluslararası ölçüm standartları bulunmaktadır. Bu standartlardan başlıcaları: Uluslararası Standardizasyon Örgütü (*International Organization for Standardization* – ISO) 9836:2017 Binada Alan ve Hacim Göstergelerinin Tanımlanması ve Hesaplaması (*Definition and Calculation of Area and Space Indicators*) (ISO, 2017); Uluslararası Taşınmaz Ölçüm Standartları Koalisyonu (*The International Property Measurement Standards Coalition* – IPMSC) tarafından yayımlanan Ofis Binaları için IPMS (*IPMS for Office Buildings*) (IPMSC, 2014), Konut Amaçlı Binalar için IPMS (*IPMS for Residential Buildings*) (IPMSC, 2016) ve RICS Ölçme Uygulamaları Kılavuzudur (*Code of Measuring Practice*) (RICS, 2015).

Zamansal ve 3B veri yönetimine ilişkin uygulama şemaları sunan coğrafi veri standartları da değerlendirme ile ilgili bazı kısıtlı tanımlar içermektedir. Bunlardan başlıcaları: ISO 19152:2012 Arazi Bilgi Yönetimi Alan Modeli (*Land Administration Domain Model* – LADM) (ISO, 2012); bina bilgi modelleme (*Building Information Modelling* – BIM) ile ilgili ISO 16739-1:2018 Endüstri Temel Sınıfları (*Industry Foundation Classes* – IFC) (ISO, 2018), Avrupa Konumsal Veri Altyapısı (*Infrastructure for Spatial Information in Europe* – INSPIRE) direktifi kapsamında yayımlanan Bina (INSPIRE, 2013a), Kadastral Parsel (INSPIRE, 2014), Arazi Kullanımı (INSPIRE, 2013b) veri temaları; Açık Coğrafi Konsorsiyum (*Open Geospatial Consortium* – OGC) tarafından yayımlanan CityGML (OGC, 2012) ve Arazi ve Altyapı Kavramsal Model Standardı (*Land and Infrastructure Conceptual Model Standard* – LandInfra) (OGC, 2016) olarak sıralanabilir. Değerlemenin farklı boyutlarına odaklanan uluslararası standart ve veri modeli bulunmasına karşın, değerlendirme alanına özgü uluslararası bir veri modeli veya standardı bulunmadığı yinelenmelidir.

Değerleme alanına özgü bir veri modelinin; değerlendirme nesnelerinin yasal, konumsal, geometrik, fiziksel, ekonomik ve çevresel özelliklerinin yanı sıra, değerlendirme kalite kontrol süreçleri ile fiyat hareketlerinin izlenmesi ve piyasa analizlerine yönelik verileri kapsamı beklenir (Almy, 2014; Çağdaş vd., 2016). Ayrıca, veri modelinin değerlendirme nesnelerinin 3B temsiline ve coğrafi analizlerle

türetilen taşınmaz özniteliklerinin kaydedilmesine olanak tanınması istenir (Işıkdag vd., 2014; 2015; Atazadeh vd., 2016).

Uluslararası veri modelleri ve standartları nesneye yönelik kavramsal bir modelleme dili olan ve Nesne Yönetimi Grubu (*Object Management Group* – OMG) tarafından geliştirilmiş Birleşik Modelleme Dilinin (*Unified Modeling Language* – UML) sınıf diyagramları ile temsil edilmektedir. UML sınıf diyagramları statik yapıları sınıflar, öznitelikler, metotlar ve bunlar arasındaki ilişkilerle tanımlar (OMG, 2017). Yeni geliştirilen bir veri modelinin o alanın gereksinimlerini ne ölçüde karşıladığı, modelden türetilmiş ve veriyle zenginleştirilmiş uygulama şemalarının çeşitli sorgularla test edilmesiyle değerlendirilir (Van Oosterom vd., 2018). UML'nin en önemli avantajı kavramsal modellerden otomatik olarak uygulama şemaları türetilmesini sağlamasıdır (Lemmen, van Oosterom, ve Bennett, 2015; Kutzner, Chaturvedi, ve Kolbe, 2020).

Taşınmaz değerlendirme alanına özgü uluslararası bir veri modeli veya standardı ulusal ve yerel ölçekte envanterler ve bilgi yönetim sistemleri oluşturulmasına kılavuzluk edebilir. Bunun için ulusal ve yerel ölçekteki değerlendirme süreçlerinin incelenmesi; veri modelinin yerel uygulamaların ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde genişletilerek modelin bir profilinin oluşturulması gerekir. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de değerlendirme veri yönetimine ilişkin bir yaklaşım eksikliği bulunmaktadır (Açlar ve Çağdaş, 2002; Çağdaş vd., 2016).

Ülkemizde taşınmaz değerlendirme satış, ipotek, sigorta, gayrimenkul geliştirme gibi özel ve vergilendirme, kısmen ya da tamamen kamulaştırma ya da devletleştirme, taşınmazlar üzerinde bir hak tesis etme gibi birçok kamusal işlemde kullanılmaktadır (Açlar ve Çağdaş, 2002). Son yıllarda değerlemeye ihtiyaç duyan uygulamaların sayısı yürürlüğe giren yasal düzenlemelerle birlikte giderek artmaktadır. Tapu ve Kadastro Müdürlüğü (TKGM) tarafından yayımlanan 2019/1 (1795) sayılı genelgeyle yürürlüğe giren Yabancıların Taşınmaz Ediniminde Değerleme Raporu Alınması Hakkında Genelge ile 7194 sayılı Dijital Hizmet Vergisi ile Bazı Kanunlarda ve 375 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ve 7221 sayılı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile yürürlüğe giren değerli konut

vergesi ile değer artış uygulamaları yakın zamanda tanımlanmış ve değer esaslı uygulamalardır.

Bunların yanı sıra özellikle emlak vergi değerlerinin kestirimi için TKGM Taşınmaz Değerleme Daire Başkanlığı (TDDDB) tarafından taşınmazların piyasa değerlerini belirlemek için kúme değerlemesi çalışmaları yúrutúlmúřtır (TKGM, 2016).

Úlkemizde farklı yasal düzenlemeler esas alınarak takdir edilmiş taşınmaz değerlerini etkin bir şekilde yönetebilmek, değerlemeye ihtiyaç duyan işlemleri hızlı, şeffaf ve yüksek doğrulukla yürütebilmek ve değerleme süreçlerinde kullanılan ve üretilen verilerle birlikte sürece ilişkin bilgileri kaydetmek için bir veri yönetim modeline ve sistemine ihtiyaç duyulduğu açıktır. Son iki ulusal kalkınma planı bu ihtiyacı gidermeye yönelik çalışmalar yapılacağına ilişkin hedefler içermektedir. Kalkınma Bakanlığı tarafından hazırlanan 10'ncu Kalkınma Planı'nın (2014-2018) 942. maddesi *"kentsel dönüşümün, kamulaştırma, toplulaştırma ve imar uygulamalarının etkililiğini artırmak ve piyasanın daha sağlıklı işlemesini sağlamak üzere objektif ölçütlere dayalı bir gayrimenkul değerleme sisteminin geliştirilmesine ihtiyaç vardır."* ifadesini içermektedir. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı, Strateji ve Bütçe Başkanlığı tarafından hazırlanan 11'inci Kalkınma Planı'nın (2019-2023) 684. maddesi *"Gayrimenkul değer artışlarının etkili yönetimiyle kentsel mekân ve hizmet kalitesinin artırılması, kentsel hizmetlerin yaygınlaştırılması ve geliştirilmesine yönelik faaliyetlere kaynak oluşturması sağlanacaktır."* ve aynı maddenin birinci fıkrası *"Tapu işlemlerinde gerçekleşen fiyatın kaydedilmesi, değer değişimlerinin takip edilebilmesi, kamu yatırımları ve düzenlemeleri sonucu ortaya çıkan değer artışlarının tespit edilmesi, yer seçim analizlerine katkı verilmesi ve taşınmaz değer haritalarının oluşturulabilmesi için Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemine entegre bir gayrimenkul değer bilgi merkezi kurulacak ve taşınmazların değere yönelik verileri mülkiyet bilgileri ile birlikte tutulacaktır."* şeklinedir. Kalkınma planlarında resmi bir taşınmaz değerleme envanteri oluşturma hedefi açıkça belirtilmesine rağmen, bu hedefi gerçekleştirmek için bir yol haritasının oluşturulmadığı bilinmektedir. Bunun yanında, oluşturulması hedeflenen değerleme envanterinin kapsamı, içeriği ve izlenecek geliştirme metodolojisini detaylandıran herhangi bir çalışmaya da ulaşılamamıştır. Úlkemizde

değerleme veri yönetimi için oluşturulacak envanterin uluslararası standartlardan ve en iyi uygulamalarda faydalananarak oluşturulması gerektiği değerlendirilmektedir.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışma, değerlendirme alanına özgü uluslararası ölçekte bir veri modeli geliştirilmesini ve geliştirilen modelin ülkemiz için gerçekleştirimini amaçlamaktadır. Literatürden, anket çalışmasından, uzman görüşlerinden ve uluslararası standartlardan faydalananarak geliştirilecek modelin; Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini ve Yeni Kentsel Gündem dokümanında belirlenen hedeflere yönelik bir altyapıyı sağlaması beklenmektedir. Veri modeli farklı taşınmaz birimleri için çeşitli amaçlarla yürütülen değerlendirme işlemlerinde ihtiyaç duyulan ve üretilen verilerin yanı sıra tek ve küme değerlendirme süreçlerine ilişkin bilgiler ile istatistiksel performans analizlerini içerecek şekilde geliştirilecektir. Model ayrıca, değerlendirme envanterinin kamu sicilleriyle arasındaki anlamsal ilişkileri de tanımlayacaktır. Modelin; satış fiyatları sicili ve satış istatistiklerine ilişkin bilgileri de kapsaması, zamansal veri yönetimini sağlaması ve coğrafi analizleriyle türetilebilecek taşınmaz öz niteliklerinin kaydedilmesine olanak vermesi hedeflenmektedir. Geliştirilen taşınmaz değerlendirme veri modelinin uluslararası bir standart olarak kabul edilmesi için gerekli girişimler başlatılmıştır. Geliştirilecek veri modelinin ülkemiz gereksinimlerine ne ölçüde yanıt verdiği bir Türkiye profili uygulaması ile sınanacaktır. Emlak vergisine ilişkin güncel mevzuattan yararlanarak geliştirilecek kavramsal ülke profilinden uygulama şemaları türetilcektir. Gerekli verisetleriyle zenginleştirilecek uygulama şemalarının işlerliği çeşitli sorgularla test edilecek, 3B değer haritaları üretilcektir. Bu tez çalışmasının nihai amacı; kamu sektörünün ulusal veya yerel veritabanları veya bilgi sistemleri, özel sektörün ise çeşitli teknolojik araçlar geliştirmesine uygun bir altyapı sunacak uluslararası ölçekte bir veri modeli tasarlanması ve tasarlanan modelin ulusal ölçekte test edilmesidir.

1.3 Hipotez

Amaçlanan hedefler göz önünde bulundurularak kurulabilecek en geniş kapsamlı hipotez; değerlendirme alanına özgü etkin, gelişmiş, adil, güvenilir, sürdürülebilir ve birlikte çalışabilir bilgi yönetim sistemleri için bir değerlendirme veri modeline duyulan gereksinimdir. Bu basit hipotez aşağıdaki hipotezlerle detaylandırılabilir:

- Değerleme süreçlerinde kullanılan ve üretilen bilgiler arasındaki açık ve zımni ilişkileri formel biçimde tanımlayan bir veri modeli; ilgili tarafların etkin bir şekilde iletişimini mümkün kılarak veri değişimi, yönetimi ve sunumuna ilişkin şeffaf, kaliteli ve düşük maliyetli uygulamalar geliştirilmesine yönelik bir altyapı sağlar.
- LA kapsamında geliştirilecek uluslararası bir veri modelinin; taşınmazların yasal, konumsal, fiziksel ve çevresel öznitelikleriyle değerlemede ihtiyaç duyulan (ör. satış fiyatları) ve üretilen (ör. değer, performans analizi) tüm verileri içermesi, farklı değerlendirme birimleri için farklı amaçlarla yürütülen değerlendirme süreçlerinin temsiline olanak tanınması ve uluslararası standartlardan en üst düzeyde faydalanarak oluşturulması gerekir.
- Değerlemeye özgü bir veri modeli; 3B ve zamansal bilgi yönetimi, satış ve değerlemeye ilişkin istatistikler, değerlendirmeyle ilgili tüm taraflar ve değerlendirme sonuçlarına yapılan itirazlara ilişkin verilerin temsiline olanak sağlar.
- Geliştirilen veri modelinin temsil gücünün ve işlerliğinin; çeşitli uygulamalar ve sorgulamalarla test edilmesi ve değerlendirilmesi gerekir.

ARAZİ BİLGİ YÖNETİMİ KAPSAMINDA TAŞINMAZ DEĞERLEMESİ

Bu bölüm, LA'ya ve LA kapsamında taşınmaz değerlemesinin konumuna, önemine ve değerlendirme bilgi yönetiminde dikkate alınması gereken standartlara ilişkin genel bir bakış sunmaktadır. LA teriminin tarihsel gelişim süreci, kapsamı ve tanımlamalarına ilişkin bir araştırma Bölüm 2.1'de; LA kapsamında değerlendirme bilgi yönetiminden beklenenler ve bilgi yönetimi kapsamında uygulanan veya önerilen yaklaşımlar Bölüm 2.2'de; değerlendirme bilgi yönetimiyle ilişkili olan uluslararası standartlar Bölüm 2.3'te sunulmuştur.

2.1 Arazi Bilgi Yönetimi

Bir alana ait terminoloji, o alandaki yeni gelişmelere cevap veremediği zaman yeni bir terim geliştirilir (Kockaert ve Steurs, 2015). Neden yeni bir terime ihtiyaç duyulduğu ve yeni geliştirilen terimi daha iyi anlamak için eski ve yeni terimler ile bu terimlerin tanımları arasındaki ilişkilerin bilinmesi gerekir. Bu nedenle, görece daha kısa bir geçmişi olan LA terimini daha iyi anlayabilmek için öncelikle kadastro, arazi tescili ve kadastral sistem terimlerine ilişkin tanımlamaların incelenmesi gerekir.

Kadaastro en basit tanımıyla, parsel sınırları hakkında bilgi sunan büyük ölçekli bir haritadır (Silva ve Stubkjaer, 2002). Kadaastro vergilendirme amacıyla, arazi vergi değerini ve vergi mükellefinin kimliğini tespit etmek için doğmuştur (Silva ve Stubkjær, 2002). 1800'lerin sonunda bu mali kadastro yaklaşımı hukuki kadastroya dönüşmüştür (Enemark ve Sevatdal, 1999). Günümüzün kadastro sistemleri Kıta Avrupa'sında çoğunlukla hukuki amaçlara hizmet ederken, kimi ülkelerde (ör. Hollanda) hem mali hem de hukuki amaçlara hizmet etmektedir (Stoter, 2004).

Kadaastro terimi Simpson (1976) tarafından *"bir ülkedeki taşınmazların miktarı, değeri ve mülkiyetine ilişkin bilgilerin vergilendirmeye temel teşkil etmek üzere derlendiği kamu sicili"* şeklinde tanımlanmıştır. Simpson (1976) aynı eserinde arazi

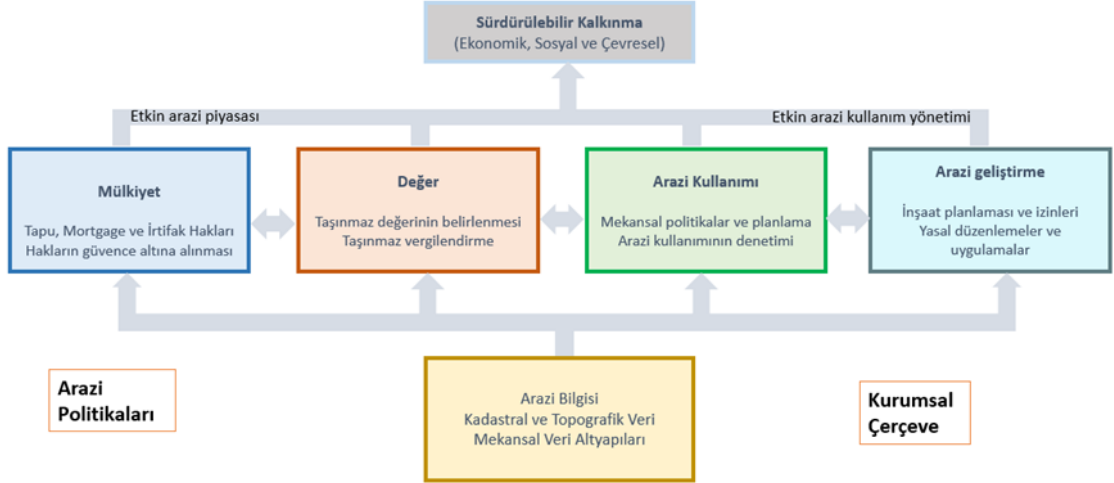
tescilinde kullanılan yaklaşımlardan sözleşme tescilini *“arazi haklarını etkileyen belgelerin kopyalandığı kamu sicili”*; tapu tescilini ise *“belirli bir kişi veya kuruluşa ait arazi birimlerindeki hakların ve varsa bu hakların tabi olduğu kısıtlamaların resmi kaydı”* olarak tanımlamıştır. Henssen (1995) kadastryu *“belirli bir ülke veya bölgedeki taşınmazların sınırlarının ölçülerini temel alarak oluşturulmuş ve sistematik olarak düzenlenmiş kamu envanteri”* şeklinde tanımlarken; arazi tescilini *“sözleşme tescili veya tapı tescili ile arazideki hakların resmi olarak kaydedilmesi süreci”* olarak açıklamıştır. Hensen’in aynı eserinde literatüre yaptığı önemli bir katkı, arazi tescili ve kadastronun genellikle birbirini tamamlayan, etkileşimli sistemler olarak çalıştığını ifade etmesi, arazi tescilinin prensip olarak özne (ör. malik) ve hak (ör. mülkiyet) ilişkisini açıklığa kavuştururken, kadastronun hak ve nesne (ör. parsel) ilişkisine odaklandığını vurgulamasıdır. Hensen’in açıkça ortaya koyduğu kişi-hak-taşınmaz ilişkisi, LA alanında daha sonra yapılacak çalışmaların temelini oluşturmuştur. Uluslararası Ölçmeciler Birliği (*International Federation of Surveyors – FIG*) (1995) kadastryu *“arazi üzerindeki haklar, kısıtlamalar ve sorumluluklara ilişkin kayıtları içeren parsel tabanlı ve güncel bir arazi bilgi sistemi (land information system – LIS)”* olarak tanımlamış ve kadastronun mali amaçlarla (ör. taşınmaz değerlendirme, adil vergilendirme), hukuki amaçlarla (ör. taşınmaz devir işlemleri), arazi kullanımı bilgi yönetimine yardımcı olmak amacıyla ve sürdürülebilir kalkınma ile çevresel korumayı kolaylaştırmak amacıyla kurulabileceğini ifade etmiştir. Yukarıdaki verilen kadastro tanımlamalarına bakıldığında, terim tanımının yeni teknolojilerle birlikte değiştiği ve evrildiği görülmektedir (Lemmen, 2012). Kadastronun birden farklı amaçla yapılabileceği ve kadastral verilerin bir bilgi sistemi ile yönetilmesi gerektiği FIG (1995) tarafından yayımlanan Kadastro Bildirgesi’nde (*FIG Statement on the Cadastre*) açıkça belirtilmiştir.

Literatürde kadastro ve kadastral sistem terimlerinin birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Kadastral sistem, hukuki (arazi tescili) ve geometrik (kadastro) unsurlardan oluşan taşınmaz bilgilerini kaydetmek için yaygın olarak kullanılan bir terimdir (Larsson, 1991; Dale ve McLaughlin, 1999; Çağdaş ve Stubkjær, 2009). Kadastro ve arazi tescili birbirinden ayrı doğup ve gelişmiş; daha sonra bu iki sicilin entegre çalıştığı sistemler oluşturulmuş ve kadastral sistem olarak adlandırılmıştır

(Zevenbergen ve Bogaerts, 2000; Silva ve Stubkjær, 2002; Çağdaş ve Stubkjær, 2011). Bu bağlamda, FIG (1995) tarafından sunulan kadaastro tanımı içeriğinin kadastral sistem kavramına daha çok uyduğu değerlendirilebilir.

Kadaastro ve kadastral sisteme ilişkin literatürde farklı tanımlamalar bulunması ve ülkelerin bu terimleri farklı şekillerde yorumlamasından dolayı, Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (*United Nations Economic Commission for Europe – UNECE*) çatı bir terim olarak LA'yı kullanmıştır (Çağdaş ve Stubkjær, 2009). UNECE'nin Doğu ve Merkez Avrupa ülkelerinin LA kapasitesini güçlendirmek için başlattığı girişim, Arazi Bilgi Yönetimi Yönergeleri (*Land Administration Guidelines*) isimli referans dokümanı ile 1996 sonuçlanmıştır (UNECE, 2005). Bu dokümanda LA terimi, “*arazinin mülkiyet, değer ve kullanımına ilişkin bilgilerin ve bu bilgilere ilişkin kaynakların tespit edilmesi, kaydedilmesi ve yayımlanmasına ilişkin süreçler*” şeklinde tanımlamıştır (UNECE, 1996). LA teriminin kullanımına daha eski tarihlerde rastlansa da UNECE'nin LA tanımı geniş kabul gören ilk tanım olarak kabul edilebilir. Dale ve McLaughlin (1988)'a göre 1973 yılında Malezya'da düzenlenen *Arazi Bilgi Yönetimi Üzerine Seminer*, LA teriminin en erken kullanımlarından biridir. Diğer taraftan, LA'ya ilişkin ilk tanımlardan biri Nichols (1993) tarafından sunulmuştur. Buna göre LA, “*arazi mülkiyet rejimini (land tenure) etkileyen birçok yasa ve yönetmeliğin izlenmesine ve uygulanmasına yönelik düzenlemeler dâhil olmak üzere, arazi mülkiyetinin yönetiminin sağlanmasıdır*” (Nichols, 1993). Bu tanımın UNECE'nin tanımından en belirgin farklı, LA'yı sadece mülkiyete ilişkin bilgilerin yönetimiyle sınırlamasıdır. UNECE tarafından yapılan LA tanımı ise kadaastro, arazi tescili ve kadastral sistem terimlerinin tanımlamalarıyla yakından ilişkilidir ve tüm bu terimleri kapsayan bir terim olarak değerlendirebilir. Nitekim Steudler (2004), UNECE'nin LA tanımını arazi tescili, kadastral ölçmeler ve haritalama, mali, yasal, çok amaçlı kadaastro ve LIS tanımlamalarını kapsayacak şekilde oluşturduğunu ifade etmiştir. UNECE (1996) ayrıca LA'nın etkin bir şekilde sağlanması ve arazi bilgi yönetim sistemleri (*Land Administration Systems – LASS*) kurulması işlerinin devletlerin sorumluluğunda olduğunu, ancak bu süreçlere özel sektörün dâhil edilebileceği alanlar olduğunu belirtmiştir (Lemmen, 2012).

UNECE Arazi Bilgi Yönetimi Yönergeleri (1996) dokümanında sunulan LA tanımı ve etkin LA için önerilen yaklaşımlar oldukça ilgi görmüş ve araştırmacılar tarafından farklı şekillerde yorumlanmıştır. Dale ve Mclaughlin (1999)'e göre LA, *“taşınmaz geliştirme, kullanım ve korumaya yönelik işlemlerin düzenlenmesine; taşınmazlardan satış, kiralama ve vergilendirme yoluyla gelir elde edilmesine ve arazinin mülkiyeti ve kullanımına ilişkin anlaşmazlıkların çözülmesine ilişkin süreçleri”* ifade etmektedir. UN ve FIG tarafından 1999 yılında yayımlanan Bathurst Deklarasyonu, sürdürülebilir kalkınma için LA'nın rolüne ilişkin bilgiler sunmuş ve LA'nın arazi yönetimi politikaları'ndaki işlevi vurgulamıştır (UN-FIG, 1999). FAO (2002) LA'yı *“arazi mülkiyet rejimine ilişkin kuralların uygulandığı ve işler hale getirildiği bir bilgi yönetim yaklaşımı”* olarak tanımlamış; LA'nın araziye ilişkin haklar, arazi kullanımına ilişkin düzenlemeler, değerlendirme ve vergilendirme uygulamaları gibi bilgi yönetim süreçlerini ve sistemlerini kapsadığını ifade etmiştir. Enemark (2004), FAO (2002) tanımını genişleterek, LA'nın arazi geliştirme süreçleri (ör. yapı planlama, yapı ruhsatı) ile bu süreçleri yönetmek için geliştirilecek LASs ile de ilişkili olduğunu belirtmiştir. Enemark (2004)'a göre, etkin LASs sürdürülebilir kalkınmaya imkân tanır ve verimli arazi piyasalarını destekleyici rol oynar. Enemark (2004) LASs'ın nasıl yapılandırılması gerektiğini ve bu sistemlerin arasında olması gereken ilişkileri Şekil 2.1'de görselleştirmiştir. Enemark (2004)'e göre, arazi politikaları ve kurumsal yapılar tarafından desteklenen ve taşınmazlara ilişkin kadastral ve topoğrafik verilerle birlikte coğrafi veri altyapısından yararlanarak oluşturulan LASs; ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilir kalkınmaya olanak sağlar. Williamson, Enemark, Wallace, ve Rajabifard (2010) LA'yı devletlerin kamu ve özel sektör kurumlarını kullanarak yürüttüğü araziye ilişkin mülkiyet, değer, kullanım ve geliştirilme ilgili süreçler şeklinde tanımlamıştır. Williamson vd. (2010)'a göre LAS, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için arazi politikalarının ve arazi yönetimi stratejilerinin uygulanmasına yönelik bir altyapıdır. Bu altyapı; kurumsal düzenlemeleri, yasal bir çatkıyı, süreçleri, standartları, araziye ilişkin bilgileri, veri yönetme ve paylaşma sistemlerini ve taşınmaz değerlemeyi, taşınmaz piyasasını, arazideki kullanma ve geliştirme haklarının kontrolünü destekleyecek teknolojileri kapsamaktadır (Williamson vd., 2010; Lemmen, 2012).



Şekil 2.1 Arazi bilgi yönetim sistemleri için global bir yaklaşım (Enemark, 2004'ten Türkçe'ye çevrilmiştir)

2010 yılına kadar yapılmış çalışmalarda LA'nın tanımının, kapsamının ve fonksiyonlarının ortaya konulduğu ve bu görüşlerin geniş bilimsel çevrelerde kabul gördüğü söylenebilir. Ancak terimin yorumlanma yolculuğu halen devam etmekte; LA bazı yaklaşımlarla harmanlanarak değişmekte ve/veya gelişmektedir. Global Arazi Araçları Ağı (*Global Land Tool Network – GLTN*) ve Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı (*United Nations Human Settlements Programme – UN-HABITAT*) tarafından hazırlanan Amaca Uygun (*Fit-For-Purpose – FFP*) LA dokümanı, LAS'ın “*bir devlete taşınmaz mülkiyet haklarını güvence altına almak, taşınmaz değerlerini ve vergilerini belirlemek ve arazi kullanımı ve geliştirilmesine yönelik bilgileri yönetmek için uygun bir altyapı*” sağladığını ifade etmiştir. Bu dokümanda özellikle az gelişmiş ülkelerde bir LAS kurmak için FFP yaklaşımı önerilmiş; LA'nın tüm fonksiyonlarını süratle etkin duruma getirebilmek için bilgi toplama, derleme ve yönetmeye ilişkin pratik çözümler sunulmuştur (GLTN/UN-HABITAT, 2016).

Van Oosterom, Bennett, Koeva, ve Lemmen (2020) LA'ya ilişkin 3B uygulamaları terim tanımında kapsamak amacıyla 3B LA kavramını önermişlerdir. Van Oosterom vd. (2020), LA'nın kadastro, arazi tescili, taşınmaz değerlendirme, arazi kullanımı ve bunların 3B uygulamalarını içermesinden dolayı 3B kadastro yerine 3B LA teriminin kullanılmasının uygun olduğunu savunmuştur. 3B LA'nın taşınmazların mülkiyet,

değer ve kullanımıyla ilgili süreçlerdeki tüm 3B bilgi üretme, yönetme ve sunumuna ilişkin uygulamaları kapsadığı ifade edilebilir (Van Oosterom vd., 2020).

Yukarıda verilen tanımlamalar incelendiğinde, LA'nın kadastro, arazi tescili, kadastral sistem gibi terimleri kapsayan çatı bir terim olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca etkili bir LA'nın sadece arazi tescili ve kadastral bilgilerle sınırlı olmadığı; arazi kullanımı (ör. planlama, geliştirme), değerlendirme ve vergilendirme unsurlarını kapsamaması gerektiği kabul görmüştür. Bunun yanında mülkiyet, değer ve kullanıma ilişkin bilgi yönetiminin sağlanması için uygun LASs kurulması gerektiği de vurgulanmıştır. Takip eden bölüm, LA'nın değer bileşeni kapsamında değerlendirme bilgi yönetimine yoğunlaşacak; değerlendirme bilgi yönetiminden beklentiler ve önerilen uygulama yaklaşımları incelenecektir.

2.2 Taşınmaz Değerlemesi

Değerleme verilerinin yönetimi, LA'nın önemli bir boyutudur. LA kapsamında değerlendirme veri yönetiminin konusu, kapsamı ve amacına ilişkin tanımlamalar sunan çalışmaların yanında, etkin bilgi yönetiminin sağlanması için yaklaşımlar öneren çalışmalar da bulunmaktadır.

LA'nın değer bileşeninin konusu, kapsamı, amacına ilişkin bilgi sunan ilk ve en kapsamlı çalışmalar UNECE (1996; 2005) dokümanlarıdır. Bu dokümanlarda; LA'nın değer bileşeninin taşınmaz fiyatlarını ve değerlerini kapsadığı ve birbiriyle ilişkili olan bu kavramlara ilişkin bilgilerin topluca yönetilmesi gerektiği belirtilmiştir (UNECE, 1996; 2005). Fiyat terimi, genellikle satış fiyatı veya taşınmaz devir bedelini (property transaction price) ifade eder (UNECE, 1996). Daha açık bir ifadeyle fiyat, bilinen ve anlaşılan koşullar altında belirli bir alıcının ödemeyi kabul ettiği belirli bir satıcının satmaya razı olduğu miktarı temsil etmektedir (UNECE, 1996). Değer terimi ise değerlemenin amacına, bağlamına ve kullanımına bağlı olarak farklı anlamlara gelir (UNECE, 1996). Değer bir taşınmazın belirli bir zamanda parasal karşılığını ifade eder. Karışıklıkları önlemek için bu terim yalnız kullanılmamalı, değer bağlamı veya neyi temsil ettiği (ör. piyasa, vergi, sigorta, vd.) açıkça belirtilmelidir (UNECE, 1996).

Kadastro ve arazi sicilleri, değerleme ve vergilendirme uygulamalarının ana veri kaynağıdır (UNECE, 1996; 2005). Değerleme süreçlerinde ihtiyaç duyulan temel veriler UNECE (1996; 2005) tarafından (a) değerleme ve vergilendirmeye konu olan taşınmazlara ilişkin kayıtlar ve haritalar (ör. parsellerin alanı, şekli ve konumu), (b) taşınmaz birimleri (ör. arazi, bağımsız bölüm) için arazi eğimi, toprak tipi, kullanım türü, alanı ve yapı türü gibi öznitelikler ve (c) taşınmazlara ilişkin satış fiyatı, kira ve yapı maliyeti benzeri finansal bilgiler şekilde özetlenmiştir. UNECE (1996; 2005), taşınmaz değerlerinin karşılaştırma, maliyet ve gelir yöntemleri ile kestirildiğini; değerlemede hangi yöntemin tipi, veri kalitesi ve miktarına bağlı olarak değişebileceğini belirtmiştir. UNECE (1996; 2005); taşınmaz değerlemesi bilgi yönetiminin, değerleme süreçlerinde kullanılan yöntemlere ilişkin bilgileri ve ihtiyaç duyulan verileri kapsamasının yanında, bu sürecin sonunda üretilecek taşınmaz değerlerine ilişkin bilgileri de kapsadığını ifade etmiştir.

UNECE (1996; 2005), (kamusal) değerleme süreçlerini yürütmek ve değerleme verilerinin yönetimini sağlamak için ulusal kadastro kuruluşlarının veya bu kuruluşlarla yakın işbirliği içindeki otoritelerin bünyesinde merkezi bir değerleme organizasyonu kurmanın yararlarından söz etmektedir. Bu yararlar şöyle özetlenebilir: (a) Değerlemeye ilişkin mevzuatın ve standartların tutarlı şekilde uygulanması, (b) Dijital bilgi yönetimi yoluyla büyük hacimli satış verilerinin organize edilmesi, (c) Taşınmaz satış fiyatlarındaki değişimleri izleyerek piyasaya veri sunulması ve taşınmaz spekülasyonlarının önlenmesi ve (d) Değerleme sonuçlarına yapılan itirazları incelenmesi ve itiraz süreçlerinin yürütülmesi. Merkezi bir değerleme otoritesinden (a) vergilendirme amacıyla taşınmaz değerlerinin belirlenmesi, (b) kamulaştırma gibi işlemlerde maliklere ödenecek tazminat tutarının belirlenmesi, (c) planlama kararlarını uygulayabilmek için maliklere ödenmesi gereken miktarları belirleyerek olumsuz planlama kararlarının engellenmesi ve (d) devlete ait taşınmazlara ödenecek kiralara belirlenmesi gibi işlemleri yürütmesi beklenir (UNECE, 1996).

Değerleme genellikle önceden belirlenmiş taşınmaz özniteliklerini kullanarak yürütülen tekrarlayan işlemlerden ve karmaşık analizlerden oluştuğu için bu süreçlere ilişkin bilgi yönetiminin standartlaştırılmış dijital sistemler kullanılarak

yürütülmesi çeşitli yararlar sağlar (UNECE, 1996; 2005). Değerleme veri yönetimi için bir veritabanı oluşturulması ve veritabanının güncel tutulması, fiyat ve maliyet verilerinin analiz edilmesi, genel piyasa eğilimlerinin belirlenmesi ve istatistiksel analizler yapılması gibi işlemlerin standart prosedürlerle dijital olarak yürütülmesi; (a) değerlendirme uygulamalarının doğruluğunu ve hızını geliştirir, (b) ofis ve işlem masraflarını azaltır ve (c) kamu otoritelerinin performansını ve hizmet kalitesini artırır (UNECE, 1996). Bunların yanında, bilgisayar destekli küme değerlendirme (Computer-Aided Mass Appraisal – CAMA) araçlarının kullanılması, değerlendirme süreçlerinin otomatikleştirilmesi için bir fırsat yaratır (UNECE, 2005). Ayrıca, CAMA sistemleri coğrafi bilgi sistemleri ile entegre edilerek değerlendirme süreçleri güçlendirilebilir (UNECE, 2005). Küme değerlendirme (a) matematiksel modeller, araçlar ve prosedürler geliştirilmesi, (b) ülke çapında belirlenen bölgeler için değerlendirme ofisleri kurulması, (c) benzer taşınmaz grupları için küme değerlendirme sonuçlarının tutarlılığını garanti altına alan bir kalite kontrol sisteminin kurulması, (d) değerlendirme modellerinde kullanılan verilerin toplanması ve analizi, (e) değerlendirme süreçlerinin etkin yürütülmesi için ilgili veritabanının bakımı ve güncellenmesi ve (f) kamuya açık itiraz sisteminin geliştirilmesi süreçlerini içermelidir (UNECE, 2005). UNECE (2005)'nin değerlendirme süreçlerinde kullanılan ve üretilen tüm verilerin yönetildiği bir veritabanını küme değerlendirme sisteminin önkoşulu olarak belirlemiş olması dikkat çekicidir.

Taşınmaz değerlemesi ile ilgili verilerin yönetimi hakkında kapsamlı açıklamalar sunan UNECE (1996; 2005); sonraki birçok çalışmaya rehber olmuştur. Örneğin, Dale ve McLaughlin (1999), UNECE (1996)'de belirtilen değerlendirme veri yönetimine ilişkin birçok tanımlamayı değiştirmeden eserlerinde kullanmışlardır. FAO (2002), LA'nın değer bileşeninin "*değerleme ve vergilendirme yoluyla devlet kurumlarının gelir toplaması ve bu işlemlere ilgili ihtilafların yargı yoluyla çözülmesi*" işlemleriyle ilgili olduğunu belirtmiştir. FAO (2002) ayrıca, değerlendirme ve vergilendirmeye ilişkin prosedürlerin belirlenmesi ve gerekli metodolojilerin tanımlanması işlerinin de LA'nın değer bileşeni kapsamında olması gerektiğini ifade etmiştir. Enemark (2004), LA'nın değer bileşeninin kapsamını "*taşınmazların değerlerinin belirlenmesi, vergilendirme yoluyla devlet kurumlarının gelir toplaması, değerlendirme ve*

vergilendirmeye yapılan itirazların bir karara bağlanması ve itiraz süreçlerin yönetilmesi” olarak tanımlamıştır.

LA'nın değerlendirme boyutuna ilişkin açıklamalar sunan bir diğer çalışma, GLTN ve UN-HABITAT tarafından hazırlanan ve FFP yaklaşımının LA'ya uygulanmasına yönelik öneriler içeren dokümandır. FFP LA dokümanında, LA'nın mülkiyet boyutuna ilişkin çalışmalarını henüz tamamlamamış olan ülkelerin, LA'nın değer bileşeni kapsamında yapması gereken öncelikli ve minimum gereksinimler belirlenmiştir. Taşınmazların mülkiyet sınırlarının haritada kabaca belirlenebildiği, alanlarının ölçülebildiği ve kullanım durumlarıyla ilgili bilgiler içeren haritaların değerlendirme süreçlerini FFP yaklaşımıyla yönetmek için yeterli olabileceği belirtilmiştir (GLTN/UN-HABITAT, 2016). Bu kapsamda, veri kaynağı olarak da uydu görüntülerinden faydalanılabileceği ifade edilmiştir (GLTN/UN-HABITAT, 2016). Diğer taraftan, etkili bir değerlendirme ve vergilendirme sistemi oluşturmak için taşınmazlara ilişkin, güvenilir ve yeterli miktarda, konumsal bilginin ön koşul olduğu dokümanda açıkça belirtilmiştir (GLTN/UN-HABITAT, 2016).

Uluslararası kılavuzlarda, etkili ve bütüncül bir değerlendirme veri yönetiminin önemi ve gerekliliği sıklıkla vurgulansa da pek çok ülkenin bu hususta anlamlı bir aşama kaydedemediği söylenebilir. Önceki bölümde belirtildiği gibi bazı ülkeler (ör. İrlanda, Singapur, Slovenya, Hırvatistan, vd.) taşınmazlara ilişkin satış fiyatlarını kaydetmek için resmi envanterler ve veritabanları oluşturmuşlardır (Tomson, 2016; Çağdaş vd., 2016). Bunun yanında, bazı ülkelerde (ör. İsveç, Kanada, Yeni Zelanda, Amerika Birleşik Devletleri, vd.) vergi değerlerini daha adil ve hızlı belirlemek için küme değerlendirme yaklaşımı aktif olarak uygulanmaktadır (Almy, 2013; Bahl, Linn ve Wetzels, 2013; Almy, 2014; Blöchliger, 2015). Ayrıca, son yıllarda Orta ve Doğu Avrupa'da da küme değerlendirme sistemi kullanan ülkelerin (ör. Slovenya, Litvanya, Sırbistan) sayısının giderek arttığı görülmektedir (Smodiš ve Mitrović, 2012; Bagdonavicius ve Deveikis, 2006; Brankovic ve Tesla, 2011). Tüm bu gelişmelere karşın, değerlendirme çalışmalarında kullanılan ve üretilen verilerin kaydedildiği, yönetildiği, analiz edildiği ve diğer kamu sicilleriyle ilişkilendirildiği resmi envanter veya bilgi sistemleri geliştirme çalışmaları sınırlıdır. Ülkelerin mevcut değerlendirme sistemleri hakkında bilgi toplamak amacıyla FIG (2017)

bünyesinde yürütülmüş olan anket çalışmasına 22 farklı ülkeden 24 uzmanın verdiği cevaplar incelendiğinde, resmi ve bütüncül bir değerlendirme veri yönetim sistemi kuran bir ülke olmadığı, ancak bu kapsamda çalışmalar yapılan bazı ülkelerin olduğu görülmüştür. Örneğin, İngiltere ve Galler’de Değerleme Ofisi Ajansı (*Valuation Office Agency – VOA*) tarafından değerlemede kullanılan taşınmaz özniteliklerinin kaydedildiği bir veritabanı kurulmuştur (FIG, 2017). Ancak VOA veritabanında, sadece değerlendirme süreçler için ihtiyaç duyulan verilerin kaydedildiği görülmektedir (VOA, 2020). Hollanda’da bazı belediyelerin taşınmaz niteliklerin ve değerlerini kaydetmek için kurduğu veritabanları bulunsu da bu girişimler yerel düzeyde kalmıştır (FIG, 2017). Hindistan ve Polonya’da da benzer girişimler bulunmaktadır, ancak bu girişimler de yerel düzeyde kalmış, ulusal ölçekte bir sistem kurulamamıştır (FIG, 2017).

Değerleme veri yönetimine ilişkin merkezi veya yerel yönetimler tarafından yürütülmüş çalışmalar sınırlı olsa da, değerlendirme verilerinin etkili yönetimi için önerilerde bulunan akademik çalışmalar bulunmaktadır.

Wyatt (1997); taşınmazların yasal, konumsal, fiziksel ve ekonomik karakterlerini içeren bir veritabanının değer esaslı uygulamaların (ör. değer haritası oluşturma) temel taşı olduğunu ifade etmiş, bu savını doğrulamak amacıyla bir veritabanı oluşturarak, taşınmaz değerlerine erişilebilirliğin etkisini araştırmıştır. Oluşturulan veritabanı, taşınmazların erişilebilirlik karakteristiklerini konumsal ağ analizleriyle coğrafi bilgi sistemi ortamında türetmek için kullanılmıştır..

Çağdaş (2013), OGC tarafından standart olarak kabul edilmiş olan CityGML (OGC, 2012) veri modelini temel alarak, Türkiye’de taşınmaz vergilendirme bilgi yönetimiminin sağlanmasına yönelik bir Uygulama Alan Uzantısı (*Application Domain Extension – ADE*) geliştirmiştir. Bu çalışmada, CityGML standardının seçilme nedeni, vergilendirme sürecinde ihtiyaç duyulan birçok verisetinin (ör. bina, bina bölümleri, arazi kullanımı) ana CityGML modelinde yer alması olarak ifade edilmiştir. CityGML modelinde yer almayan fakat vergilendirme için gerekli olan taşınmazların hukuki ve mali unsurları ana CityGML modeline eklenmiştir. Çalışma CityGML’in vergilendirme süreçlerine ilişkin veri yönetimini ülke koşullarına özgü eklentilerle gerçekleştirme potansiyeli taşıdığını göstermiştir.

Işıkdag vd. (2014; 2015) 3B kadastro ve bina modellerinin değerleme ve vergilendirme işlemlerinde veri kaynağı olarak kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu çalışmalarda ayrıca, 3B verisetlerinden çeşitli analizlerle türetilen taşınmaz özniteliklerinin değerleme sonuçlarının doğruluklarını arttırabileceğini belirtilmiştir.

Son olarak, Van Oosterom vd. (2020) 3B LA kapsamında değerleme veri yönetimi için kurulacak envanterlerde, 3B taşınmaz özniteliklerinin (ör. mülkiyet hacmi) kaydedilmesi gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada ayrıca, değerleme işlemlerinde 3B verisetlerinden nasıl yararlanılabileceğini belirleyen metodolojilerin oluşturulması 3B verisetlerinden türetilen taşınmaz öznitelikleri ile birlikte, bu öznitelikleri elde ederken kullanılan analiz parametrelerinin de envanterlere kaydedilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

LA'nın değer boyutu sadece değerleme süreçlerinde üretilen verilerle değil aynı zamanda taşınmaz devir bedelleri (ör. satış, kira, vd.) ve fiyat değişimlerinin belirlenmesiyle de ilgilidir. Bu nedenle, bütüncül bir değerleme veri yönetim sisteminden tek ve küme taşınmaz değerlemesi süreçlerine ilişkin verilerle birlikte, taşınmaz değerleri, fiyatları ve fiyat değişimlerine ilişkin verileri de kapsaması beklenir. Değerlemede kullanılan ve üretilen verilerle ilgili formel tanımlamalar ve zengin anlamsal bilgiler uluslararası standartlardan elde edilebilir. Uluslararası standartlardan en üst düzeyde faydalanılması, değerleme veri yönetim sisteminin diğer sistemlerle birlikte çalışabilmesini sağlayacaktır.

İzleyen bölüm, değerleme veri yönetimiyle doğrudan ve dolaylı ilişkili olan uluslararası standartları açıklamaktadır.

2.3 Taşınmaz Değerlemeyle İlişkili Uluslararası Standartlar

Taşınmaz değerleme süreçlerinde üretilen ve kullanılan veriler hakkında tanımlamalar içeren birçok farklı uluslararası standart bulunmaktadır. Bunlar değerleme yöntemleri ve süreçlerine odaklanan değerleme standartları ile değerleme uygulamalarında gereksinim duyulan taşınmaz niteliklerine ilişkin tanımlamalar içeren taşınmaz alan ölçüm standartları ve coğrafi veri standartlarını kapsar.

2.3.1 Taşınmaz Değerleme Standartları

Bu bölümde, taşınmaz değerlemesi ile ilgili bölgesel veya uluslararası düzeyde standartlar kısaca tanıtılacaktır.

2.3.1.1 IAAO Teknik Standartları

Kar amacı gütmeyen bir eğitim ve araştırma birliği olan Uluslararası Değerleme Memurları Birliği (*International Association of Assessing Officers – IAAO*), 1934 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Kansas Şehrinde kurulmuştur. IAAO, kamusal amaçlarla taşınmaz değerlendirme yapan görevliler ve emlak vergi ile ilgilenen profesyoneller için standartlar geliştirmekte ve bu standartları ücretsiz olarak yayımlamaktadır (IAAO, 2018a). IAAO, emlak vergisine ilişkin politikalar ve yönetsel hususlar ile küme değerlendirme de dâhil olmak üzere pek çok alanda kendi pozisyonunu yansıtan teknik standartlar hazırlamakta ve bu standartları belirli dönemlerde güncellemektedir. IAAO teknik standartları değerlendirme süreçlerine ilişkin anlamsal tanımlamalar sunmasının yanında, veri yönetimine, değerlendirme yöntemleri ve analizlerine ilişkin öneriler içermektedir. Bu standartlardan başlıcaları amaçları ile birlikte aşağıda özetlenmiştir:

- Sayısal Kadastral Haritalar ve Parsel Tanımlayıcıları Üzerinde Standart (*Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers*), değerlendirme amacıyla ihtiyaç duyulan kadastral verilerin yönetimi için oluşturulacak bir sisteme ilişkin tavsiyeler içermektedir (IAAO, 2018b).
- Küme Değerlemesi Üzerine Standart, (*Standard on Mass Appraisal of Real Property*) (IAAO, 2017) ile Otomatik Değerleme Modelleri Üzerine Standart (*Standard on Automated Valuation Models – AVMs*), taşınmaz değerlerinin matematiksel modeller aracılığıyla otomatik şekilde elde edilmesine olanak sağlayacak sistemlerin geliştirilmesine yönelik prensipler, öneriler ve en iyi uygulamaları tanımlamaktadır (IAAO, 2018a).
- Satış Fiyat Verisinin Doğrulanması ve Dengelenmesi Üzerine Standart (*Standard on Verification and Adjustment of Sales*), değerlendirme uygulamalarının en temel verisi olan satış fiyatlarının hangi kriterlere göre incelenmesi gerektiğine ilişkin bilgiler sunmaktadır (IAAO, 2020).

- Oran Çalışmaları Üzerine Standart (*Standard on Ratio Studies*), değer takdir işlemlerinin kalitesini ve performansını test etmek için uygulanacak oran çalışmalarının tasarımı, hazırlanması, yorumlanması ve kullanımına ilişkin öneriler sunmaktadır (IAAO, 2013).
- Değerleme İtirazları Üzerine Standart (*Standard on Assessment Appeal*) ise değerlemeye, özellikle vergi mükelleflerince yapılan itirazların yönetilmesine ilişkin öneriler içermektedir (IAAO, 2016a).

2.3.1.2 IVSC Uluslararası Değerleme Standartları

Uluslararası Değerleme Standartları Kurulu (*International Valuation Standards Council - IVSC*), 1981 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulmuş, merkezi Londra, Birleşik Krallık'ta bulunan bağımsız, kar amacı gütmeyen ve özel sektör için standartlar üreten bir kuruluştur. Değerleme uygulamalarında şeffaflık ve tutarlılık sağlayarak toplumsal güveni oluşturma amacı güden organizasyon, Uluslararası Değerleme Standartlarını (*International Valuation Standards – IVS*) yayımlamakta ve güncellemektedir. Değerleme uygulamalarına ilişkin teknik, etik ve yöntemsel tanımlamalar sunan IVS, ülkemizin de dâhil olduğu birçok ülkede kullanılmaktadır. IVS, belirli bir standarta uygun değerlemelerin yapıldığını belirlemek için uyulması gereken zorunlu koşullardan oluşmaktadır. Bu koşullar değer tanımlamaları, değerlendirme metotları ve yaklaşımları ile raporlama ile ilgili hususları içermektedir. IVS, değerlendirme uzmanları arasında güçlü bir iletişim sağlanmasına, uzmanların birbirlerini anlayabilmesini kolaylaştıran bir ontoloji sağlamaktadır (IVS, 2020).

2.3.1.3 TEGoVA Avrupa Değerleme Standartları

Değerleme Birlikleri Avrupa Grubu (*The European Group of Valuers' Associations – TEGoVA*), Avrupa'daki yerel değerlendirme birliklerini bir çatı altında toplamak ve değerlendirme piyasasında standart, etik ve kalitenin geliştirilmesi amacıyla 1977 yılında kurulmuş bir organizasyondur. Serbest çalışan veya özel sektör şirketleri, kamu kurumları, yerel veya uluslararası finans kuruluşlarında çalışan değerlendirme uzmanlarını çatısı altında toplayan bir kuruluş olan TEGoVA'nın temel amacı; değerlendirme mesleğinin bilimsel ve eğitsel açılardan desteklenmesi ve Avrupa değerlendirme standartlarının uyumlaştırılmasıdır (TEGoVA, 2020a). TEGoVA, yerel değerlendirme birlikleri tarafından belirlenen kuralların uyumlaştırılmasına yardımcı

olmak için Mavi Kitap olarak da bilinen Avrupa Değerleme Standartlarını (*European Valuation Standards*) hazırlamıştır. Düzenli aralıklarla güncellenen EVS; değer türleri, değerlendirme süreçleri, raporlama, değerlendirme metodolojileri ve nitelikli değerlendirme uzmanı gibi kavramları tanımlayan ve tavsiyeler içeren bir dokümandır (TEGoVA, 2020b). Avrupa Değerleme Standartları; değerlendirme ile ilgili kavramlara ilişkin tanımlamalar içermesine rağmen, değerlendirme veri yönetimi ile ilgili herhangi bir yaklaşım önerisinde bulunmamakta ve değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan taşınmaz niteliklerine ilişkin detaylı bilgi sunmamaktadır.

2.3.1.4 RICS Kırmızı Kitap Global

Lisanslı Haritacılar Kraliyet Kurumu (*Royal Institution of Chartered Surveyors – RICS*), arazi, inşaat ve altyapı geliştirme ve yönetimi gibi çok geniş alanda standartlar oluşturmak üzere 1868 yılında kurulmuş bir kuruluştur. RICS'in ana faaliyet alanlarından biri de değerlemedir. RICS Kırmızı Kitap Global; değer türü tanımlamaları, değerlendirme yaklaşımları ve metotları, raporlama ve farklı nesnelerin değerlendirilmesi uygulamalarına ilişkin öneriler içeren bir standarttır (RICS, 2019). RICS Kırmızı Kitap Global standardı IVS ile birleştirilmiş ve bu standartlar uyumlandırılmıştır (RICS, 2019). RICS Kırmızı Kitap Global, değerlendirme veri yönetimine ilişkin herhangi bir yaklaşım önermemektedir.

2.3.2 Alan Ölçüm Standartları

Alan verisi tüm değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan, değeri etkileyen önemli bir faktördür. Özellikle binalara ilişkin alan tipleri hakkında tanımlamalar sunan, bu alanları ölçmek için kurallar ve yöntemler belirleyen, uluslararası ve bölgesel düzeyde yayımlanmış standartlar bulunmaktadır. Bu bölümde, uluslararası alan ölçüm standartlarının amacı, kapsamı ve anlamsal yapısına ilişkin temel bilgiler sunulacaktır. Bölgesel düzeydeki standartlar (ör. CEN 15221-6, TEGoVA Code of Measurement, CLGE euREAL, BOMA) bu çalışmada kapsam dışı tutulmuştur.

2.3.2.1 ISO 9836:2017 Bina performans standartları

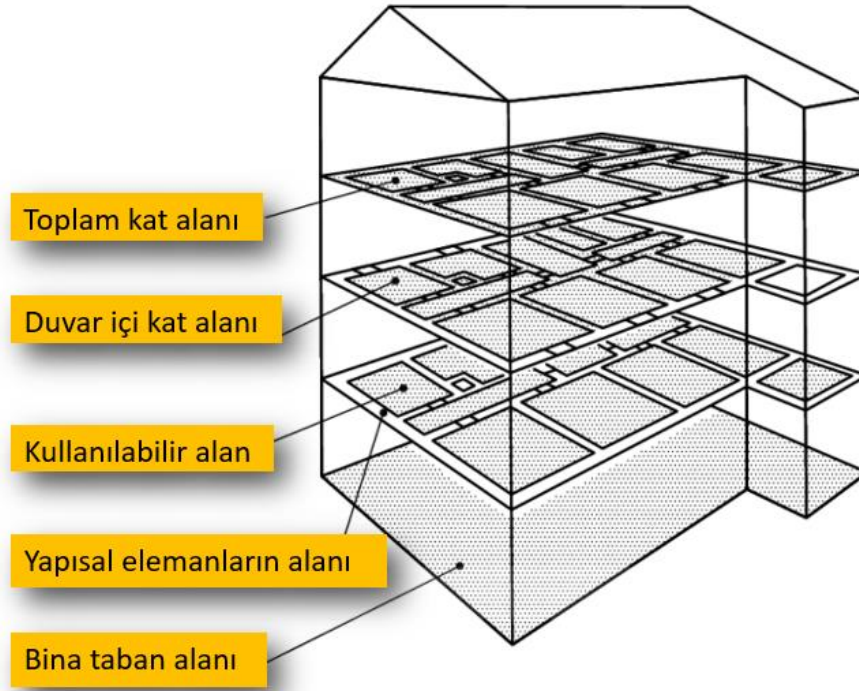
ISO 9836:2017 Bina performans standartları - Alan ve hacim göstergelerinin tanımlanması ve hesaplanması (*Performance standards in building — Definition and calculation of area and space indicators*) binalarda yüzey alanı ve hacim

büyükliklerine ilişkin tanımlamalar ve bu büyüklüklerin nasıl ölçüleceğine yönelik kurallar sunan bir standarttır. ISO 9836:2017 tarafından sunulan tanımlamalar ve kurallar farklı kullanımdaki (ör. konut, ofis, sanayi) tüm binaların alan ve hacim büyüklüklerini hesaplamak için kullanılabilir. Standardın ana amacı, satın alma ve etkin yapı tasarımı gibi süreçler için bina alan ve hacimlerine ilişkin teknik dokümantasyon sağlamaktır (ISO, 2017).

Bina ve bina bölümlerinin alan ve hacim büyüklüklerinin hesaplanması için kullanılan yerel tanımlamalar ve kurallar birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Bu durum, taşınmaz alanlarının standart biçimde ölçülmesini engellemekte ve alan büyüklüğüne ihtiyaç duyan uygulamaların doğruluğunu olumsuz etkilemektedir. ISO 9836:2017 tarafından sağlanan alan ve hacim tanımlamaları, yerel kurallara ve tanımlamalara göre ölçülen alan ve hacimlerinin karşılaştırması için uygun bir temel sağlamaktadır. Bu nedenle, ISO 9836:2017'nin sunduğu bina alan tanımlamaları, değerlendirme dahil birçok uygulamanın şeffaflığının ve doğruluğunun artırılması için önem teşkil etmektedir.

ISO 9836:2017 standardında tanımlanan bina kat alanı türleri Şekil 2.2'de gösterilmiştir. Toplam Kat Alanı (*Total Floor Area*), Net Kat Alanı ve Yapısal Elemanlar Alanı'nın toplamıdır. Net Kat Alanı ve Dış Duvar Alanı toplamı da Toplam Kat Alanı'na eşit olmaktadır. Toplam Kat Alanı tüm iç ve dış duvar alanlarını kapsamaktadır (ISO, 2017). ISO 9836:2017'de tanımlanan Toplam Kat Alanı kavramı, başka standartlarda veya yerel uygulamalarda sıklıkla kullanılan brüt kat alanı kavramına karşılık gelmektedir. Duvar İçi Kat Alanı (*Intra-Muros Area*), Toplam Kat Alanı'ndan Dış Duvar Alanı'nın çıkarılmasıyla elde edilir. Net Kat Alanı (*Net Floor Area*); Kullanılabilir Alan, Servis Alanı ve Sirkülasyon Alanı'nın toplamıdır. Servis Alanı (*Service Area*) binadaki teknik yapıların (ör. asansör, su ve gaz tesisatı, vd.) net kat alanını; Sirkülasyon Alanı (*Circulation Area*) ise merdivenler, koridorlar ve bekleme alanları gibi alanları ifade eder. Net Kat Alanı'ndan Servis Alanı ve Sirkülasyon Alanı çıkarıldığında Kullanılabilir Alan (*Usable Area*) büyüklüğü elde edilir. Yapısal Elemanlar Alanı (*Area of Structural Elements*); iç ve dış taşıyıcı duvarlar gibi yapısal elemanların toplam kat alanını ifade eder. Sütunlar, bacalar ve bölme duvarlar Yapısal Elemanlar Alanı'na dahil edilmez (ISO, 2017).

Bina Taban Alanı (*Covered Area*), bina dış duvarlarının zemine düşey izdüşümü olarak tanımlanmıştır. Bu standardın bina kat alanlarını pratik olarak ölçmek amacıyla oluşturulmasından dolayı alan ölçümlerinde bina iç ve dış duvar sınırları kullanılmakta, duvar orta çizgisi gibi fiziksel olmayan sınırlar kullanılmamaktadır (ISO, 2017). Toplam Kat Alanı, Duvar İçi Kat Alanı, Net Kat Alanı ve Kullanılabilir Alan büyükleri değerlendirme uygulamalarında sıklıkla kullanılan alan türlerindendir.



Şekil 2.2 ISO 9836:2017’de tanımlanan temel bina kat alanı türleri (ISO, 2017)

2.3.2.2 IPMS Bina Alan Ölçüm Standartları

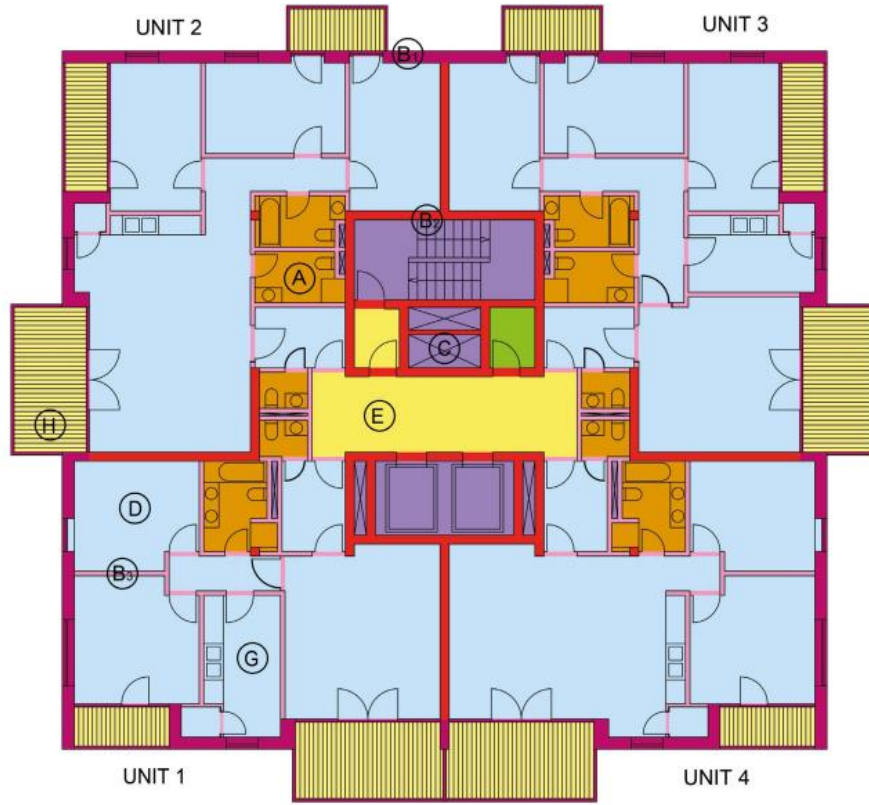
Uluslararası Taşınmaz Ölçme Standartları Koalisyonu (*The International Property Measurement Standards Coalition* - IPMSC); bina alan ölçümleri için uluslararası düzeyde standartların oluşturulması ile yerel ve ulusal taşınmaz ölçüm standartlarının uyumlaştırılması amacıyla 2013 yılında kurulmuş bir organizasyondur (IPMSC, 2013). IPMSC, ofis (IPMSC, 2014), konut (IPMSC, 2016), endüstriyel (IPMSC, 2018) ve ticari (IPMSC, 2019) binaların alan ölçümlerine ilişkin tanımlamalar ve kurallar içeren dört farklı standart oluşturmuştur. Gelecek yıllarda okul, hastane, otel, öğrenci yurdu gibi kamusal ve kamu/özel karışık amaçlı kullanımlardaki binaların alan ölçümleri için de standartlar geliştirilebileceği ifade

edilmiştir (IPMSC, 2013). IPMSC; IAAO, RICS ve FIG gibi birçok uluslararası kuruluş tarafından tanınmakta, IPMSC standartları sözü edilen kuruluşlar tarafından etkin biçimde kullanılmakta veya kullanılması önerilmektedir. Örneğin, RICS tüm üyelerine ofis ve konut binalarında alan ölçümleri için IPMS'lerin kullanılmasını zorunlu tutmuştur (RICS, 2015).

IPMSC, yerel ve bölgesel alan ölçüm standartlarında kullanılan terimleri (ör. brüt kat alanı, net kat alanı) kullanmama kararı almıştır. Bu kararın nedeni, aynı teriminin farklı standartlarda farklı anlamlara gelecek biçimde tanımlanmış olmasıdır (IPMSC, 2014). Aynı alanın farklı standartlardaki tanımlamalara ve kurallara göre ölçülmesi, alan büyüklükleri arasında %24'e varan tutarsızlıklara neden olmaktadır (IPMSC, 2013). Burada örnek olarak IPMS'nin konut amaçlı taşınmazlar için belirlediği bina kat alanı terimleri incelenecektir. Şekil 2.3 konut amaçlı binalar için belirlenen IPMS 1 (Dış) (*IPMS 1 (External)*) alanının bileşenlerini göstermektedir. Bir kat için Şekil 2.3'te görülen tüm bileşen alanlarının toplamı IPMS 1 (Dış) alanını vermektedir. IPMS 1 (Dış) alanı, bina dış duvarlarının dış sınırlarından ölçülmekte; tüm sütun, balkon ve veranda alanlarını kapsamaktadır. IPMS 2—Konut (İç) (*IPMS 2—Residential (Internal)*), IPMS 1 (Dış) alanından dış duvar alanının çıkarılmasıyla elde edilir. IPMS 2—Konut (İç) alanı ölçülürken iç duvarın iç yüzeyi dikkate alınmalıdır. IPMS 3—Konut (*IPMS 3—Residential*) özel kullanıma uygun kat alanlarını temsil eden çatı bir terimdir ve üç farklı türü bulunmaktadır. IPMS 3A—Konut (*IPMS 3A—Residential*) alanı müstakil konutlarda dış duvarın dış sınırından; dış duvar sınırı başka bir konut ile paylaşıyorsa duvarın merkez hattından ölçülerek hesaplanır. IPMS 3B—Konut (*IPMS 3B—Residential*) iç duvarların dominant yüzeylerinden ölçülür ve iç duvarlar ile kolonların kapladığı alanları da içerir (IPMS, 2016). IPMS 3C—Konut (*IPMS 3C—Residential*), IPMS 3B—Konut alanından kalıcı iç duvar ve sütun alanlarının çıkarılmasıyla elde edilir (IPMS, 2016).

IPMSC standartlarının detaylı bina alanı ölçümlerinde yaygın biçimde kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle yerel standartlarda belirlenen bina alan tanımlarının, IPMSC tanımlamalarıyla karşılaştırılması yararlı olacaktır. Örneğin, büyük ölçekte uluslararası taşınmaz satış işlemlerinde IPMSC

standartlarına uygun ölçülmüş alanların sunulması, tarafların birbirlerine güven duymasını sağlayacaktır.



Şekil 2.3 IPMS 1 – Konut amaçlı binalarda kat alanının bileşenleri: A- dikey yapısal alanları, B1- dış duvar, B2- içyapı elemanları, B3- yapısal olmayan iç elemanlar, C- teknik servis alanları, D- temizlik alanları, E- döngü alanları, G- yaşam alanı, and H- diğer alanlar (IPMS, 2016)

2.3.3 Coğrafi / Konumsal Veri Standartları

Bu bölümde, değerlemede ihtiyaç duyulabilecek taşınmaz nitelikleriyle ilgili tanımlamalar içeren coğrafi veri standartları hakkında kısa bir inceleme sunulacaktır.

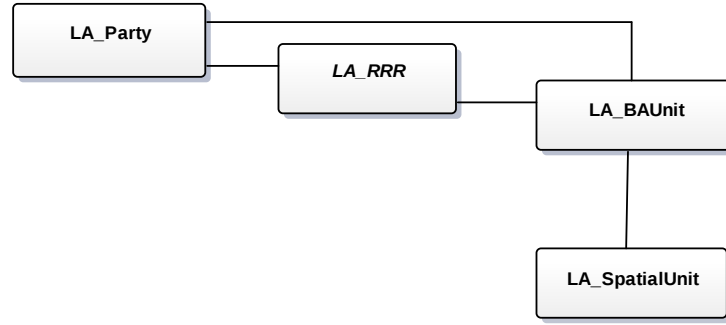
Değerleme süreçlerinde ihtiyaç duyulan en temel ve vazgeçilmez bilgi mülkiyet haklarıdır (IAAO, 2014). Başka bir deyişle, taşınmazların fiziksel ve çevresel karakterleri taşınmazın değerine etki etse de, taşınmaz değerini öncelikli olarak belirleyen unsur üzerinde kurulmuş olan aynı haklardır. Bu bölümde (a) arazi ve kişiler arasındaki yasal ilişkileri modelleyen veya (b) değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan fiziksel veya çevresel (ör. bina fiziksel özellikleri, arazi kullanımı) taşınmaz karakterleri hakkında bilgiler sunan standartlar seçilmiş ve incelenmiştir.

2.3.3.1 ISO 19152:2012 LADM

ISO 19152:2012 Arazi Bilgi Yönetimi Alan Modeli (*Land Administration Domain Model* - LADM), LA'nın hukuki ve konumsal boyutuna ilişkin kavramsal model sunan uluslararası bir standarttır (ISO, 2012). LA'nın ana konsepti olan kişi-hak-taşınmaz ilişkisini temel alarak geliştirilen standart, uluslararası toplumda kabul görmüştür ve birçok ülkede farklı amaçlarla kullanılmaya başlanmıştır. LADM'nin amacı, mevcut kadastral sistemleri değiştirmek yerine sistemlerin benzerliklerinin ve farklılıklarının daha iyi anlaşılabilmesi ve açıklanabilmesi için bir yapı sunmaktır (ISO, 2012). LADM tanımlayıcı veya bilgilendirici nitelikte bir standarttır; kural koyucu nitelikte değildir (ISO, 2012; Lemmen vd., 2015).

LADM'nin sunduğu referans veri modeli iki amaca hizmet etmek için geliştirilmiştir. (i) Modele Dayalı Mimari (*Model Driven Architecture* – MDA) kullanılarak, verimli ve etkili arazi yönetim sistemlerinin oluşturulması için genişletilebilir bir temel sağlamak ve (ii) Model tarafından sunulan ontolojiden (LA terimleri ve bunlar arasındaki anlamsal ilişkiler) faydalananarak, hem ülke içinde hem de farklı ülkelerdeki taraflar arasında etkili iletişim kurulmasını sağlamaktır (ISO, 2012). LADM kavramsal veri modeli, son dönemde coğrafi verilerin Nesneye Yönelik Modellemesinde (*Object-Oriented Modelling* – OOM) yoğun olarak kullanılan UML ile temsil edilmektedir. Bunun bir nedeni, UML ile oluşturulmuş kavramsal modellerin, otomatik uygulama şemaları geliştirilmesine, başka bir deyişle LASs geliştirmesine olanak tanımasıdır (Lemmen vd., 2015).

LADM'nin temelini, Taraf (*LA_Party*), TemelİdariBirim (*LA_BAUnit*), Hak-Kısıtlama-Sorumluluk (*LA_RRR*) ve KonumsalBirim (*LA_SpatialUnit*) sınıfları ve bu sınıflar arasında tanımlanan ilişkiler oluşturur (Şekil 2.4). Taraf LA işlemlerinde rol oynayan kişileri veya kuruluşları; TemelİdariBirim yasal kayıt birimini; Hak-Kısıtlama-Sorumluluk taraflarla yasal kayıt birimi arasındaki hukuki ilişkileri ve KonumsalBirim bir alan veya hacim geometrisini temsil eder (ISO, 2012). Bu sınıflar LA'nın kişi-hak-taşınmaz anlayışının LADM'de nasıl modellendiğini açıkça ortaya koymaktadır. LADM'nin kavramsal yapısı bu dört temel sınıfla birlikte başka sınıflarında da yer aldığı paketlerle detaylandırılmıştır.

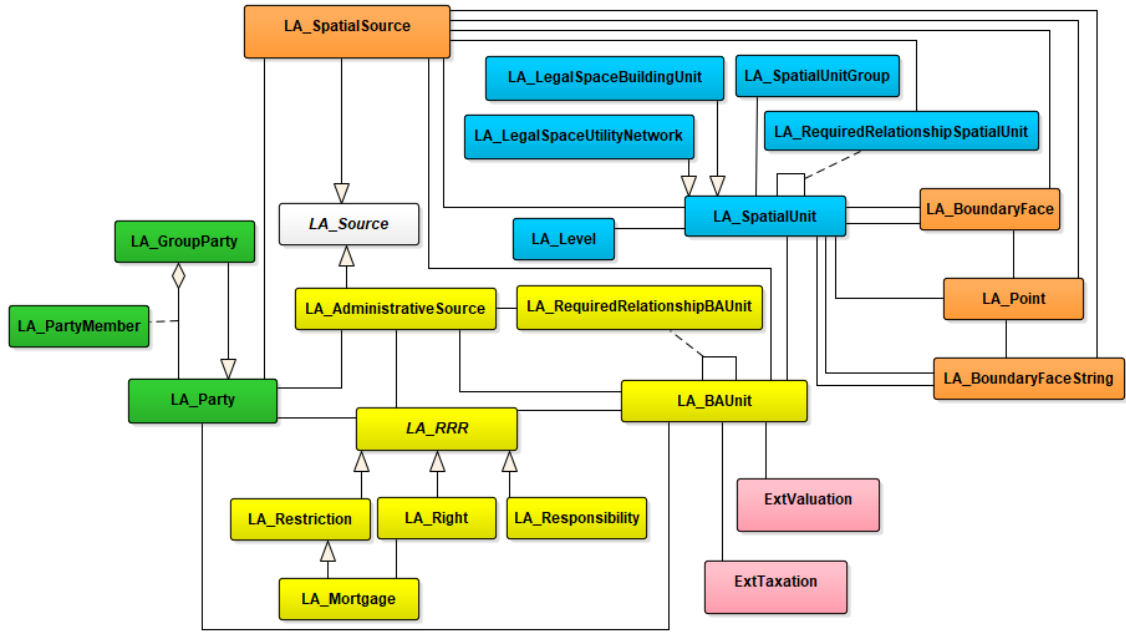


Şekil 2.4 ISO 19152 LADM standardının ana sınıfları (ISO, 2012)

LADM'nin kavramsal yapısı üç ana ve bir alt paketten oluşmaktadır. Bu paketler; (1) Taraf Paketi (*Party Package*), (2) İdari Paket (*Administrative Package*), (3) Konumsal Birim Paketi (*Spatial Unit Package*) ve Konumsal Birim Paketi'nin alt paketi olarak tanımlanan Ölçme ve Temsil Alt Paketi (*Surveying and Representation Subpackage*) olarak yapılandırılmıştır. LA'nın konusu olan fakat LADM'nin birinci versiyonunda kapsam dışı tutulan değerlendirme, vergilendirme ve arazi kullanımı gibi alanlar ise Harici Sınıflar (*External Classess*) kapsamındadır. LADM bu sınıflara ilişkin herhangi bir tanımlama verilmemiştir. Şekil 2.5'te Taraf Paketi'nde yer alan sınıflar yeşil, İdari Paket'te yer alan sınıflar sarı, Konumsal Birim Paketi'nde yer alan sınıflar mavi, Ölçme ve Temsil Alt Paketi'nde yer alan sınıflar turuncu ve bazı Harici Sınıflar pembe renkle görselleştirilmiştir.

Taraf Paketi; gerçek ve tüzel kişileri de içeren Taraf sınıfıyla birlikte, üyelerin birleşerek oluşturduğu GrupTaraf (*LA_GroupParty*) ve GrupTaraf'ın her bir üyesini temsil eden TarafÜye (*LA_PartyMember*) sınıflarından oluşmaktadır.

İdari Paket; arazi sicillerindeki temel kayıt birimini temsil eden TemelİdariBirim ve Hak-Kısıtlama-Sorumluluk ana sınıfıyla birlikte, yasal kaynaklara ilişkin bilgilerin derlendiği (ör. sözleşme, tapu) İdariKaynak (*LA_AdministrativeSource*) ve İdariKaynak ile TemelİdariBirim arasındaki ilişkileri detaylandıran GerekliTemelİdariBirimİlişkisi (*LA_RequiredRelationshipBAUnit*) sınıflarından oluşmaktadır. Ayrıca, Hak-Kısıtlama-Sorumluluk ana sınıfındaki bileşenleri ayrıntılandıran Hak (*LA_Right*), Kısıtlanılabilirlik (*LA_Restriction*), Sorumluluk (*LA_Responsibility*) ve İpotek (*LA_Mortgage*) sınıfları da bu pakette yer almaktadır (ISO, 2012). Bu paket herhangi bir konumsal bilgi içermemektedir.



Şekil 2.5 ISO 19152 LADM standardında tanımlanan sınıflar ve ilişkiler
(Lemmen vd., 2015'ten yararlanarak oluşturulmuştur)

Konumsal Birim Paketi'nin KonumsalBirim ana sınıfı, parsel, bina birimi, teknik altyapı ağı gibi nesnelerin konumsal bilgilerini temsil etmektedir (ISO, 2012). HukukiKonumsalBinaBirimi (*LA_LegalSpaceBuildingUnit*) bina birimlerinin yasal konumsal sınırlarını ve HukukiKonumsalAltyapıAğı (*LA_LegalSpaceUtilityNetwork*) altyapı birimlerinin yasal konumsal sınırlarını ifade etmektedir. Burada belirtilen hukuki mekansal sınır ifadesi, fiziksel nesne sınırlarından farklı bir anlama gelmektedir.. Bir kadastral nesnenin hukuki sınırları, aynı nesnenin fiziksel sınırlarıyla çakışık veya daha büyük (fiziksel sınırları kapsayacak şekilde) olabilir (Lemmen, 2012). Birden fazla konumsal (mekânsal) birimin birleşerek oluşturduğu sınırlar (ör. kadastral ada, belediye, il, ülke) KonumsalBirimGrubu (*LA_SpatialUnitGroup*) sınıfıyla temsil edilmektedir. Katman (*LA_Level*) sınıfı, geometrik, topolojik veya tematik bütünlük gösteren konumsal birimleri gruplandırmak için geliştirilmiştir (ISO, 2012). Kentsel ve kırsal katmanlar veya noktasal, çizgisel ve alansal konumsal birim katmanları bu sınıf aracılığıyla ayrı ayrı gruplandırılabilir (Lemmen vd., 2011). GerekliKonumsalBirimİlişkisi (*LA_RequiredRelationshipSpatialUnit*) ise konumsal birimler arasındaki topolojik ilişkileri (ör. çakışma, dokunma, vd.) temsil etmek için oluşturulmuştur (ISO, 2012).

Konumsal Birim Paketi'nde temsil edilen kadastral nesnelerin geometrik bilgileri, Ölçme ve Temsil Alt Paketi'nde detaylandırılmıştır. Bu alt pakette, kadastral nesnelerin geometrik ve topolojik karakterleri Nokta (*LA_Point*), SınırYüzeyiKenarı (*LA_BoundaryFaceString*) veya SınırYüzeyi (*LA_BoundaryFace*) sınıflarıyla temsil edilmektedir (ISO, 2012). LADM standardı kadastral nesnelerin sıfır-boyutlu (ör. sözel bilgiler), bir-boyutlu (ör. nokta geometrisi), 2B ve 3B kadastro yaklaşımlarını desteklemektedir (ISO, 2012).

Harici Sınıflar, kadastral sistemlerle ilişkili olan fakat LADM'nin ilk versiyonunda detaylandırılmamış sicilleri ve veritabanlarını temsil etmektedir. Taşınmaz değerlendirme, vergilendirme, arazi kullanımı, arşiv ile fiziksel bina ve altyapı envanterleri, Harici Sınıflar kapsamında değerlendirilmiştir (Lemmen vd., 2011).

Bir ISO standardının geçerliliğini yitirdiği düşünülüyorsa, standart tedavülden kaldırılabilir veya güncellemeye giderilebilir. ISO standartları her altı yılda bir güncellemeye girmektedir. LADM 2018 yılında güncelleme çalışmalarına başlamış ve standartın kapsamının genişletilmesi kararı alınmıştır (Van Oosterom vd., 2019; Lemmen vd., 2019). Güncelleme çalışmaları kapsamında, LA'nın temel bileşenlerinden olan taşınmaz değerlendirme ve arazi kullanımı (ör. konumsal planlama) ile birlikte LADM uygulamalarının da içerildiği çok bölümlü bir standart oluşturma kararı alınmıştır (Lemmen vd., 2019). Güncellenecek ISO 19152 LADM standardının yeni bölümlerinin aşağıdaki biçimde olmasına karar verilmiştir (Van Oosterom vd., 2019; Lemmen vd., 2019):

- ISO 19152-1 - LA'nın Temelleri (*Land Administration Fundamentals*)
- ISO 19152-2 – Arazi Tescili (*Land Registration or Land Interest*)
- ISO 19152-3 – Deniz Alanları (*Marine Space or Marine Geo-Regulation*)
- ISO 19152-4 – Taşınmaz Değerleme (*Land Valuation*)
- ISO 19152-5 – Konumsal Planlama (*Spatial Planning*)
- ISO 19152-6 – Uygulamalar (*Implementations*)

ISO 19152:2012 LADM standardının güncellenme çalışmalarının 2023 yılında tamamlanması hedeflenmektedir. LA kapsamında olduğu bilinen birçok unsurun, yeni oluşturulacak çok bölümlü LADM standartında yer alacağı değerlendirilmektedir (Van Oosterom vd., 2019; Lemmen vd., 2019).

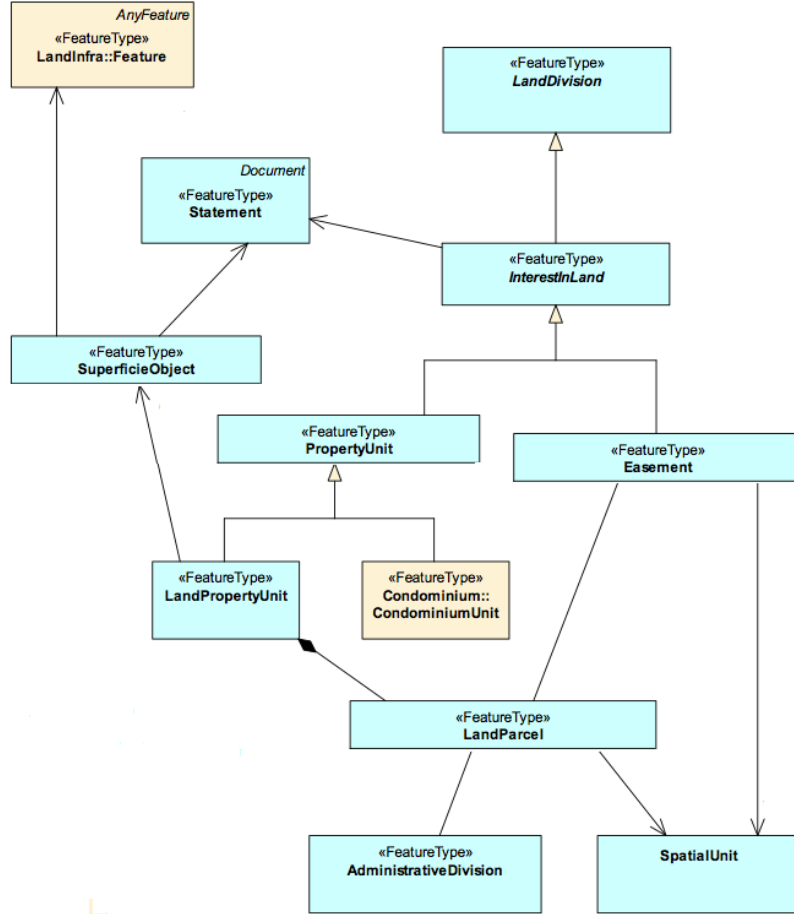
2.3.3.2 OGC LandInfra/InfraGML

OGC tarafından 2016 yılında kabul edilen Arazi ve Altyapı Kavramsal Modeli (*Land and Infrastructure Conceptual Model* – LandInfra) standardı, arazi ve inşaat mühendisliği altyapı tesislerine yöneliktir (OGC, 2016). LandInfra'nın amacı, uzun süredir kullanılmakta olan LandXML'in işlevselliğini koruyarak ulaştırma (ör. karayolu, demiryolu), arazi yüzeyi, arazi parselleri ve ıslak altyapılara (ör. yağmur drenajı, atık su ve su dağıtım sistemleri) ilişkin veri yönetimi için kavramsal bir yapı ve uygulama şeması sunmaktır. Standardın ilk versiyonunda ıslak altyapılar hariç hedeflenen tüm unsurları içeren bir model sunulmuştur. LandInfra için Coğrafi İşaretleme Dilini (*Geography Markup Language* – GML) kullanılarak InfraGML uygulama şeması hazırlanmıştır (OGC, 2016).

LandInfra/InfraGML modelinin LA kapsamında değerlendirilecek kısmı Arazi Bölümü (*LandDivision*) paketidir. Şekil 2.6 Arazi Bölümü paketindeki temel sınıfları göstermektedir. Bir arazi, yasal olarak yönetsel (ör. idari birimler) veya özel amaçla (ör. parsel) oluşturulmuş parçalara ayrılabilir. LandInfra'da yönetsel bölümler İdariBölüm (*AdministrativeDivision*), mülkiyete konu arazi bölümleri ise AraziBölümü (*LandDivision*) sınıflarıyla temsil edilmiştir. Bu yasal nesnelerin geometrileri, KonumsalBirim (*SpatialUnit*) sınıfıyla modellenmiştir. LandInfra KonumsalBirim'lerin bir-boyutlu, 2B ve 3B geometrik temsillere olanak vermektedir. KonumsalBirim, İrtifakHakkı (*Easement*) ve AraziParseli (*LandParcel*) geometrilerini tanımlamaktadır (OGC, 2016).

AraziParseli; parsel alanı (*parcelArea*), güncel arazi kullanımı (*currentLandUse*) ve planlanan arazi kullanımı (*plannedLandUse*) gibi öznitelikleri içermektedir. AraziBölümü; AraziÜzerindekiHak (*InterestInLand*), TaşınmazBirimi (*PropertyUnit*) ve İrtifakHakkı (*Easement*) sınıflarıyla özelleştirilmiştir. TaşınmazBirimi özel mülkiyete konu birimleri temsil ederken; İrtifakHakkı, AraziParseli üzerinde kurulan irtifak haklarını (ör. geçiş hakkı) eder. TaşınmazBirimi, AdiMülkiyetBirimi (*LandPropertyUnit*) ve KatMülkiyetiBirimi (*CondominiumUnit*) sınıflarında detaylandırılmıştır. AdiMülkiyetBirimi bir veya daha fazla AraziParseli'nden oluşan mülkiyet birimini temsil ederken; KatMülkiyetiBirimi kat mülkiyeti birimlerini temsil etmektedir. ÜstHakkıNesnesi (*SuperficieObject*), parsel maliki haricindeki bir

kişiyeye ait bir bina veya boru, kablo, tünel gibi bir tesisi temsil eder. Beyan (*Statement*) sınıfı, AraziÜzerindekiHak'ların kurulmasına ilişkin dokümanları kapsar. DetayTipi (*Feature*) sınıfı, ISO 19109 – Uygulama Şeması İçin Kurallar standartında içerilen sınıf, gerçek dünya fenomenlerinin soyutlanması olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2.6 OGC LandInfra/InfraGML standardının arazi bölümü paketi (OGC, 2016)

LandInfra, KatMülkiyetiBirimi sınıfının niteliklerini başka bir pakette detaylandırmıştır. Bu paketteki tanımlamalara göre KatMülkiyetiBirimi; temel bağımsız bölüm, eklenti, ortak alanlar ve bunların kat alanlarını (*floorArea*) içeren BinaBölüm (*BuildingPart*) sınıfıyla ilişkilidir. BinaBölüm'lerinin geometrileri KonumsalBirim aracılığıyla belirlenmekte ve BinaBölüm'leri birleşerek KatMülkiyetiBinası'nı (*CondominiumBuilding*) oluşturmaktadır (OGC, 2016).

LandInfra; arazi ve arazi üzerindeki hakları tanımlayıp modellediği için LA ve dolayısıyla değerlendirme ile ilişkilidir. LandInfra, değerlendirme uygulamalarında oldukça

önemli olan adi mülkiyet ve kat mülkiyetini açıkça modelleyen ilk standart olması açısından önemlidir. Ancak, LADM'ye benzer şekilde değerlemede ihtiyaç duyulan taşınmazların fiziksel ve çevresel niteliklerine ilişkin yeterli düzeyde tanımlama içermemektedir.

2.3.3.3 INSPIRE Veri Temaları

Avrupa Birliği'nde coğrafi veri altyapısı oluşturulmasını amaçlayan INSPIRE direktifi, Avrupa Parlamentosunun 2007/2/EC sayılı kararı ile yürürlüğe girmiştir. Direktif, konumsal verinin ulusal ve Avrupa düzeyinde paylaşımının etkinleştirilmesini hedeflemektedir. INSPIRE, ülkelerin konumsal veri altyapılarının birbirleriyle uyumlu olması için veri tanımlamaları, metaveri, konumsal veri servisleri, veri ve servis paylaşımı, izleme ve raporlamaya yönelik uygulama kuralları sunmaktadır. Konumsal veri yönetimi kapsamında gerekli olduğu belirlenen 34 veri teması belirlenmiş ve bu temalar için veri modelleri üretilmiştir (INSPIRE, 2020).

INSPIRE kapsamında değerlemeye ilişkin herhangi bir çalışma yapılmamıştır, fakat değerlendirme ile dolaylı ilgili INSPIRE veri temaları bulunmaktadır. INSPIRE kadastral parsel, bina ve arazi kullanımı veri tanımlamaları, değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan verilerin bir bölümünü kapsamaktadır.

INSPIRE Kadastral Parsel veri tanımlaması, kadastral verilerinin coğrafi boyutuna odaklanmaktadır. Bu tema, LADM ile uyumlu geliştirilmiştir, ancak LADM'ye göre kısıtlıdır. Örneğin, INSPIRE Kadastral Parsel veri teması 3B parsel temsiline imkân vermemektedir. Taşınmazların hukuki durumlarına (mülkiyet verileri) ilişkin veriler bu veri temasının kapsamı dışında tutulmuştur.

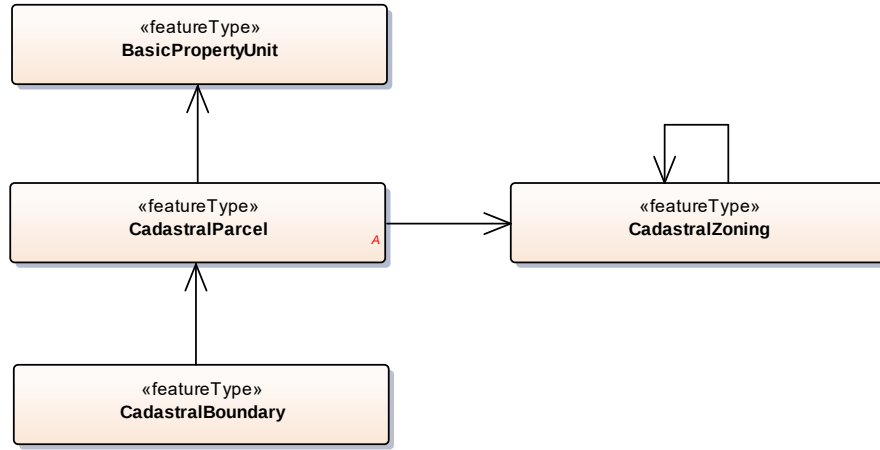
Şekil 2.7'de INSPIRE Kadastral Parsel veri tanımlamasının temel sınıfları ve bunlar arasındaki ilişkiler gösterilmiştir. Bu temanın ana sınıfı olarak belirlenen KadastralParsel (*CadastralParcel*), kadastral siciller tarafından kaydedilen, bir geometriye sahip mülkiyete konu alanları temsil etmektedir. KadastralSınır (*CadastralBoundary*), kadastral parsellerini oluşturan sınırı göstermektedir. KadastralBölge (*CadastralZoning*), ulusal coğrafyayı kadastro parsellerine ayırmak için kullanılan ara alanları (ör. ilçe, bölge, ada vb.) temsil eder.

TemelTaşınmazBirimi (*BasicPropertyUnit*), bir veya daha fazla parselin birleşerek oluşan, tapu sicilinin temel kayıt birimini ifade etmektedir (INSPIRE, 2014).

Değerleme uygulamalarında bina ve bina bölümlerinin fiziksel niteliklerine gereksinim duyulur. INSPIRE Bina veri spesifikasyonu, binaların 2B ve 3B temsiline olanak vermesinin yanında fiziksel özellikleri hakkında da detaylı bilgiler sağlamaktadır. Bu veri teması farklı detay düzeylerinde uygulama şemaları içermektedir. TemelBina (*BuildingsBase*) şemasında tanımlanan ve diğer tüm şemalarda da kullanılan SoyutYapı (*AbstractConstruction*) sınıfında, yapım tarihi (*dateOfConstruction*), yenilemeTarihi (*dateOfRenovation*), yükseklik (*elevation*) gibi yapı nitelikleri yer alırken; SoyutBina (*AbstractBuilding*) sınıfında, kullanımTürü (*currentUse*), konutSayısı (*numberOfDwellings*), birimSayısı (*numberOfBuildingUnits*), zeminÜstüKatSayısı (*numberOfFloorsAboveGround*) gibi nitelikler yer almaktadır. Binalara ilişkin daha detaylı tanımlamalar GenişletilmişTemelBina (*BuildingsExtendedBase*) şeması ile yapılmıştır. Bu şemanın BinaBilgi (*BuildingInfo*) sınıfında, yapıMalzemesi (*materialOfStructure*), cepheMalzemesi (*materialOfFacade*) ve yerAltındakiKatSayısı (*numberOfFloorsBelowGround*) niteliklerini; BinaVeBinaBirimiBilgi (*BuildingAndBuildingUnitInfo*) sınıfında ise enerjiPerformansı (*energyPerformance*), ısıtmaSistemi (*heatingSystem*), ısıtmaKaynağı (*heatingSource*), resmiAlan (*officialArea*) ve altyapı bağlantıları (elektrik bağlantısı, gaz bağlantısı, vd.) gibi nitelikleri içermektedir. Bina bölümlerinin kullanımTürleri (*currentUse*) ise SoyutBinaBirimi (*AbstractBuildingUnit*) sınıfında tanımlanmıştır. INSPIRE Bina veri temasında tanımlanan soyut sınıfları uygulama şemalarında gerçekleştirmek için Bina (*Building*), BinaBölümü (*BuildingPart*) ve BinaBirimi (*BuildingUnit*) sınıflarını oluşturulmuştur (INSPIRE, 2013a).

Değerleme kapsamında INSPIRE Bina veri tanımlamasında modellenen bir diğer önemli detay ise BinaVeBinaBirimiBilgi sınıfının resmiDeğer (*officialValue*) öz niteliğidir. INSPIRE bu öz nitelik yardımıyla bina veya bina birimlerinin değerlerinin bina veri temasında doğrudan temsil edilebileceğini veya değer bilgilerinin yönetildiği sisteme bir bağlantı sağlanabileceğini belirtmiştir (INSPIRE, 2013a). Burada önerilen ilk yaklaşımın değerleme veri yönetimi için uygun olmadığı

ifade edilmelidir. INSPIRE Bina veri tanımlaması sadece bina ve bina birimlerinin geometrik ve fiziksel karakterleri hakkında bilgiler sunmakta, mülkiyet haklarına ilişkin herhangi bir bilgi içermemektedir. Oysa değerlendirme veri yönetim sistemi, taşınmazların hukuki özelliklerini içermeli veya bu özellikleri içeren bir sistemle ilişkili olmalıdır (IAAO, 2014). Dolayısıyla değer verilerini yönetmek için özel geliştirilmiş veri yönetim sistemine bağlantı sağlamanın daha uygun olduğu belirtilmelidir.



Şekil 2.7 INSPIRE kadastral parsel veri modelinin ana sınıfları ve ilişkileri (INSPIRE, 2014)

Değerleme uygulamalarına veri sağlayabilecek bir diğer model INSPIRE Arazi Kullanımı veri tanımlamasıdır. Bu tanımlama, arazinin mevcut ve planlanan arazi kullanımına (ör. konut, endüstri, ticaret, tarım, orman, vb.) ilişkin verileri kapsamaktadır. Bu veri temasının INSPIRE Kadastral Parsel veri temasıyla ilişkisi, kadastral parsellerin arazi kullanımlarının tanımlanmasını olanaklı kılmaktadır (INSPIRE, 2013b).

Bunların yanında, özel alanlarla ilgili (ör. içme suyu havzaları, nehir havzası bölgeleri, vd.) ilgili geometrik ve hukuki verileri içeren INSPIRE Alan Yönetimi/Kısıtlama/Düzenleme Bölgeleri ve Raporlama Birimlerine İlişkin veri tanımlaması (INSPIRE, 2013c) ile yükseklik modelleri ve topoğrafya hakkında veriler içeren INSPIRE Yükseklik veri tanımlamasının (INSPIRE, 2014d) değerlendirme uygulamalarına yararlı olabileceği ifade edilmelidir.

2.3.3.4 OGC CityGML

CityGML, 2008 yılında OGC tarafından kabul edilen 3B kent nesnelerinin temsili, değişimi ve görselleştirilmesini sağlayan bir veri modeli ve GML uygulama şemasıdır. CityGML, kent nesnelerinin (ör. bina, arazi kullanımı, topoğrafya, kent mobilyası, ulaşım, tünel, bitki örtüsü, su kütlesi, vd.) 2B ve 3B geometrileri, topolojileri, anlamsal açıklamaları ve görselleştirmeleriyle ilgili bir model sunmaktadır. Bu modelden türetilen uygulama şeması, 3B kentsel verilerinin saklanması, değişimi ve görselleştirmesine olanak sağlayan bir yapı sağlamaktadır (OGC, 2012). CityGML kent nesnelerine ilişkin sunduğu onüç farklı veri temasının yanında, modeldeki verileri kullanarak modelin genişletilmesine imkân sağlamaktadır. Başka bir deyişle, CityGML ADE özelliği ile modüler yapıdadır ve bu özellik 3B kent nesnelerini uygulamalarında kullanan alanların, temel CityGML modelini genişletilmesine olanak tanır (Kolbe, 2009; Van den Brink, Stoter, ve Zlatanova, 2013).

CityGML, taşınmaz değerlendirme süreçlerinin yönetilmesine ilişkin herhangi bir bilgi içermemektedir. Ancak değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan birtakım veriler CityGML’de tanımlanmıştır. CityGML SoyutBina (*_AbstractBuilding*) sınıfı, inşaatYılı (*yearOfConstruction*), kullanımTürü (*usage*), zeminÜstüKat (*storeysAboveGround*), zeminAltıKat (*storeysBelowGround*) özniteliklerini içermektedir. SoyutBina sınıfının uygulama şemalarında temsil edilmesi için, Bina (*Building*) ve BinaBölümü (*BuildingPart*) alt sınıfları oluşturulmuştur. CityGML ayrıca Bina dışındaki yapıları (ör. balkon, merdiven, vd.) temsil etmek için Bina Donatısı (*BuildingInstallation*), bina içindeki alanları (ör. konut, ticari) gösteren Oda (*Room*) sınıfı bulunmaktadır (OGC, 2012).

CityGML’in içerdiği diğer temalar da değerlendirme süreçlerine bilgi sağlayabilir. Belirli bir arazi kullanımına ayrılmış arazi ve arazi örtüsü hakkında bilgiler sunan AraziKullanımı (*LandUse*) sınıfı ve araziye ilişkin topoğrafik bilgiler içeren Topoğrafya (*ReliefFeature*) sınıfı değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan bazı verileri içermektedir. Bunların yanında, CityGML ADE özelliği kullanılarak geliştirilen bazı modüller, değerlendirme uygulamalarına veri sağlayabilir. Binaların hangi altyapılara erişimi olduğu Altyapı Ağı ADE (*UtilityNetworkADE*) modülü ile

belirlenebilir (Kutzner, Hijazi ve Kolbe, 2018). Binalarda enerji verimliliği, Enerji ADE (*EnergyADE*) ile belirlenebilmektedir (Agugiaro, Benner, Cipriano, ve Nouvel, 2018). CityGML yol ağlarını da içerdiğinden, binaların belirli noktalara (örn. kent merkezi, ana yol, toplu taşıma, vd.) olan uzaklıklarının hesaplanmasına imkân tanır. Son olarak, emlak vergisi ve bu amaçla yapılan değerlendirme işlemlerine ilişkin veriler CityGML Emlak Vergisi ADE (*ImmovablePropertyTaxationADE*) (Çağdaş, 2013) ile temsil edilebilir.

CityGML 3.0 versiyonun yayımlanmasına yönelik çalışmalar 2015 yılında başlamış, ancak henüz tamamlanmamıştır. CityGML'in yeni versiyonunda LA'ya ilişkin tanımlamaların da yer alması beklemekteydi, ancak bu versiyonla ilgili yayımlanan güncel çalışmalarda (Kutzner vd., 2020), LA'nın CityGML 3.0 kapsamı dışında bırakıldığı anlaşılmıştır. Başka bir deyişle CityGML 3.0 versiyonunda parsel, mülkiyet, değer gibi LA bileşenlerine ilişkin herhangi bir tanımlama sunulmamıştır.

2.3.3.5 ISO 16739:2013 IFC BIM

ISO 16739:2013 IFC BIM, yapı üretim sürecinin tüm aşamalarını modellemek ve yönetmek için buildingSMART tarafından geliştirilerek bir ISO standardına dönüşmüştür (ISO, 2018). Standardın amacı, mimarlık ve mühendislik sektöründe üretilen zengin BIM'lerin birlikte çalışabilirliğine olanak sağlamaktır (ISO, 2018). Binalar ve yapılar hakkında kapsamlı konumsal ve anlamsal bilgiler içeren ISO 16739:2013 standardı, 3B geometrik bilgilerin kaydedilmesi ve yönetilmesi için uygulama şemaları da içermektedir (ISO, 2018). Yapılarla ilgili fiziksel (ör. kat alanı, yaş, kullanım türü, yapı malzemesi, yapı kalitesi, enerji verimliliği, vd.) ve geometrik (ör. 3B bina ve bina bölümleri) bilgilerin hemen hepsini kapsayan IFC BIM veri modeli LA'ya ilişkin herhangi bir tanımlama içermemektedir. Başka bir deyişle değerlemede ihtiyaç duyulan hukuki nesneler (ör. parsel) ve bunlara ilişkin yasal veriler ile taşınmazların değer ve arazi kullanımına ilişkin tanımlamalar, IFC BIM modelinde yer almamaktadır.

TAŞINMAZ DEĞERLEMESİ İÇİN VERİ MODELİ TASARIMI

Bu bölümde, LA'nın değer boyutuna yönelik uluslararası ölçekte bir veri modeli geliştirilecektir. İzlenecek metodoloji Bölüm 3.1'de detaylandırılacaktır. Ardından veri modelini geliştirmek için yapılan ön çalışmalar anlatılacaktır. Bölüm 3.2'de, değerlendirme ile ilgili kavram ve terimlerin tanımlarını ve bunlar arasındaki semantik ilişkileri içeren bir değerlendirme kavramlar dizini (*thesaurus*) oluşturulacaktır. Bölüm 3.3'te, değerlendirme sistemlerine ilişkin uluslararası uygulamaları belirlemek amacıyla FIG bünyesinde yürütülmüş olan anket çalışmasının sonuçları, literatür analizleriyle desteklenerek irdelenecektir. Bölüm 3.4'te LA kapsamında taşınmaz değerlendirme veri modeli geliştirmek için temel alınabilecek tematik konumsal standartlara ilişkin bir inceleme sunulacaktır. Bölüm 3.5'te, önceki aşamalarda edinilen bulgular esas alınarak geliştirilen veri modeli hakkında detaylı bilgiler verilecektir. Bölüm 3.6'da, değere etki eden bazı çevresel faktörlerin 3B verisetleri ve coğrafi analizlerle türetilmesine ilişkin yaklaşımlar incelenecek, bu kapsamda manzara faktörüne ilişkin verilerin türetilmesine olanak verecek bir uygulama yapılacak ve çevresel faktörler için değerlendirme veri modeli profilleri geliştirilecektir.

3.1 Araştırma Metodolojisi

Değerleme veri modeli, Peffers, Tuunanen, Rothenberger, ve Chatterjee (2008) tarafından önerilen, bilgi yönetim sistemleri oluşturmaya yönelik kurallar ve prosedürler içeren tasarım metodolojisi (*design research methodology*) kullanılarak geliştirilecektir.

Peffers vd. (2008) tarafından önerilen metodoloji altı adımdan oluşur: (a) Problemin ve araştırma motivasyonunun tanımlanması, (b) Çözüm için hedeflerin belirlenmesi, (c) Tasarım ve geliştirme, (d) İspat – test (gerçek verilerle prototip geliştirme), (e) Değerlendirme (f) İletişim ve sonuçların yayımlanması .

Değerleme süreçlerinde ihtiyaç duyulan ve üretilen tüm verilerin kaydedilmesine olanak sağlayacak, uluslararası ölçekte bütüncül bir değerlendirme veri yönetim modelinin eksikliği bu çalışmada çözüme ulaştırılması hedeflenen problemdir. Metodolojinin ilk iki adımı olan problem tanımlama ve problemin çözümüne yönelik hedefler Bölüm 1.1’de sunulmuştur.

Peppers vd. (2008)’in üçüncü aşamasında ‘yapı’ veya ‘ürün’ (*artefact*) tasarımı yapılır. Yapı tasarımı, kavramlar veya modellerle yapılabilir (Çağdaş ve Stubkjær, 2011). Bu tez çalışmasında tasarlanması hedeflenen yapı, değerlendirme ile ilişkili kavram ve terimler ile bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir model olarak belirlenmiştir. Model tasarımının ilk aşamasında bir gereksinim analizi yapılacaktır. Gereksinim analizi dört aşamadan oluşur: (a) Değerleme ile ilişkili temel kavramların belirlenmesi için uluslararası değerlendirme standartlarının incelenmesi, (b) Ülkelerin değerlendirme sistemlerinin tanımlanması için literatür araştırması ve anket çalışması, (c) Uluslararası tematik coğrafi veri standartlarından yararlanmak için karşılaştırmalı analiz ve (d) Uluslararası ölçekte değerlendirme veri modeli geliştirilmesidir. Gereksinim analizinin aşamaları, bu aşamalarda kullanılacak yöntemler ve elde edilecek sonuçlar Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Taşınmaz değerlendirme veri modeli geliştirilmesi yönelik yapılacak analizler

Tasarım metodolojisinin dördüncü adımı, tasarlanan modelin problemi nasıl çözdüğünün ispatlanmasıdır. Tasarlanan modeli temel alarak yapılan bir vaka

çalışması veya geliştirilen bir prototip kanıt olarak sunulabilir. Beşinci aşama, ispat-test amacıyla yapılan uygulamanın çeşitli analizlerle değerlendirilmesini öngörür.. Geliştirilen bir prototipin sorgularla sınanması bir değerlendirme yöntemidir. Altıncı ve son aşamada ise araştırma sonucunda elde edilen yeni bilgilerin, tez veya makalelei aracılığıyla, yayılması ve ilgilerle paylaşılmasını önerir (Peffer vd., 2008). Bu metodolojideki son üç adımın gerçekleştirilmesine ilişkin çalışmalar Bölüm 4'te anlatılacaktır.

3.2 Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizini

Bu bölümde, veri modelini geliştirmek için esas alınacak bir değerlendirme kavramlar dizini (*thesaurus*) geliştirilecektir. Kavramlar dizininin, değerlendirme alanına ilişkin kavram ve terimlerin semantik yapısını tanımlaması hedeflenmiştir. Ardından, belirlenen kavramlar ve terimler Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu (*World Wide Web Consortium – W3C*) tarafından geliştirilen Basit Bilgi Organizasyon Sistemi (*Simple Knowledge Organization System – SKOS*) formatıyla temsil edilecektir.

3.2.1 Bilgi Organizasyon Sistemleri

Bilgi Organizasyon Sistemleri (*Knowledge Organization Systems – KOS*), bilgi yapılarının organizasyonunu sağlayan araçları ifade eden genel bir terimdir (Zeng, 2004). KOS tabiri, bilgiyi organize etmek ve bilgi yönetimini teşvik etmek için kullanılan her tür şemayı kapsar. KOS araçları (a) terim listeleri, (b) sınıflandırmalar ve kategoriler ile (c) ilişki listeleri gibi üç genel grupta toplanabilir (Hodge, 2000).

Terim listeleri grubu; terim listeleri (*glossaries*), sözlükler (*dictionaries*) ve yer adları dizinlerinden (*gazetteers*) oluşur. Terim listeleri ve sözlükler, terimleri tanımlarıyla birlikte sunmaktadır. Sözlükler, kapsam açısından terim listelerinden daha geneldir ve bir kelimenin kökeni, varyantları ve terimin farklı disiplinlerdeki anlamları hakkında bilgiler sağlayabilir (Miguel, 2009). Yer adları dizini ise, yer adlarına ilişkin bilgiler sunan bir listedir.

İkinci grup KOS araçları taksonomiler, kavramlar dizinleri ve ontolojileri içerir (Hodge, 2000). Taksonomiler terimlerin hiyerarşik yapısı hakkında bilgiler sunduğundan, terim listelerinden daha ayrıntılı anlamsal yapıları temsil edebilmektedir. Her bir terimin bir veya birden fazla hiyerarşik yapıya ait olduğu

kontrollü sözlükler taksonomi olarak adlandırılmaktadır (ANSI/NISO, 2005). Kavramlar dizini, terimler arasındaki ilişkilerin açık hale getirilmesi için formel olarak düzenlenmiş bir terim kümesidir. Kavramlar dizininde hiyerarşik (alt-üst), eşdeğer (eşanlamlı) ve birliktelik ilişkileri bulunabilir (Hodge, 2000; Clarke ve Zeng, 2012). Ontoloji ise; terimler arasındaki kompleks ilişkilerin açıkça belirlenebildiği bir yapıdır. Ontoloji, belirli bir alana ilişkin terimler arasındaki tüm ilişkilerin temsil edildiği bir bilgi modeli olarak da ifade edilebilir (Gruber, 1993).

KOS yapılarından en ayrıntılı tanımlamaları ontolojiler sağlar; çünkü bir ontoloji bir kavramın hem ne ifade ettiğini hem de ne ifade etmediğini tanımlar. Başka bir deyişle, ontolojiler terim tanımlarına belirli kısıtlamalar koyarak, terimlerin farklı yorumlanmasını önler (Schwarz, Kouwenhoven, Dignum ve van Ossenbruggen, 2005). Ancak, ontoloji geliştirme süreci zahmetli ve karışık bir süreçtir. Belirli bir alana ilişkin bir ontoloji geliştirilirken diğer ontolojilerden yararlanılması gerekliliği ve terimler arasındaki tüm ilişkileri temsil etmenin güçlüğü; ontoloji geliştirme sürecini maliyetli ve karışık hale getirir. Diğer taraftan, bir kavramlar dizini görece düşük düzeyde anlamsal bilgiler sunmasına karşın, geliştirilmesi görece kolay ve düşük maliyetlidir (Miguel, 2009). Kavramlar dizinleri, esasen ontolojilerin temel yapı taşı olarak görülür (Ma, Carranza, Wu, van Der Meer, ve Liu, 2011).

Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini Amerika Ulusal Standartlar Enstitüsü (*American National Standards Institute* – ANSI) Ulusal Bilgi Standartları Organizasyonu (*National Information Standards Organization* – NISO) tarafından çıkarılan ANSI/NISO Z39.19-2005 standardında önerilen yöntemle göre geliştirilmiştir. Buna göre kavramlar dizini oluşturma çalışması (i) terim seçimi, (ii) anlamsal ilişkilerin belirlenmesi aşamalarında oluşur.

ANSI/NISO Z39.19-2005'e göre aday terimler komite yöntemi, amprik yöntem veya bu yöntemlerin bir kombinasyonu ile seçilebilir. Komite yönteminde, alan uzmanları aday terimlerin bir listesini hazırlar ve terimler aralarındaki ilişkileri belirtir. Amprik yöntemde ise terimler belgelerden ya insanlar tarafından manuel ya da yazılımlar aracılığıyla otomatik olarak belirlenir. Aday terimler, standartlaştırılmış kaynaklardan (örn. sözlük, kavramlar dizini, standart) ve standartlaştırılmamış kaynaklardan (ör. literatür) türetilir (Soergel, 1974; Schneider, 2004).

ANSI/NISO Z39.19-2005, kontrollü sözlüklerde kullanılan üç tür ilişki tanımlar: (a) Hiyerarşi, (b) Eşdeğerlik ve (c) Birliktelik. Bir kavramlar dizininde bu ilişkilerin tümü olabilir. Hiyerarşik ilişkiler genel terim (*broader term*) ve özel terim (*narrower term*) arasındaki ilişkilerdir. Bir üst sınıf ve onun üyeleri arasındaki genelleyici ilişkiler (*generic relationships*), genel bir nesne ile bunun örnek durumları arasındaki örnek durum ilişkisi (*instance relationship*) ve bir terimin tanımının başka bir terimin tanımını kapsadığı parça-bütün ilişkisi (*whole-part relationship*) hiyerarşik ilişkilere örnektir. Eşdeğerlik (*equivalence*) ilişkisi, iki veya daha fazla terimin aynı kavrama atıfta bulunduğu ilişkilerdir. Eşanlamlı, yakın eşanlamlı, sözcük varyantları ve çapraz referanslar eşdeğerlik ilişkileri ile temsil edilebilir. Birliktelik (*association*) ilişkisi ise; hiyerarşik ve eşdeğer olmayan terimler arasındaki ilişkileri temsil etmek için kullanılır. Bu ilişkide terimler arasında anlamsal bağlantılar kurulur. Birliktelik ilişkisine iyi bir örnek simetri bağlantısıdır (ANSI/NISO, 2005).

ANSI/NISO Z39.19-2005'e göre kavramlar dizini oluşturmanın son aşaması, seçilen kavramlar ve bunlar arasında tanımlanan ilişkilerin temsidir. Bu temsil için formel bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, bu temsil SKOS kullanılarak yapılacaktır.

SKOS kavramlar dizini, taksonomiler ve benzeri diğer KOS'ların temel yapısını ve içeriğini ifade etmek için geliştirilmiş bir veri modelidir. SKOS, Kaynak Tanımlama Çatısı'nın (*Resource Description Framework – RDF*) bir uygulaması olduğundan, KOS'ların makineler tarafından okunmasını ve Web aracılığıyla ilişkilendirilmesine olanak tanır (W3C, 2009a; 2009b).

SKOS veri modeli ile ilgili W3C (2009a; 2009b) tarafından yapılan tanımlamalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir: SKOS veri modeli, bir KOS'un öğelerini kavram olarak temsil eder ve kavramların çeşitli etiketler (*label*) ve notlarla (*notes*) zenginleştirilmesine olanak tanır. Bir SKOS kavramı (*skos:Concept*), SKOS veri modelinin temel öğesidir. Kavramlar, düşünce birimlerini, anlamları veya nesne ve olayları temsil eder. Bir SKOS kavram şeması (*skos:ConceptScheme*), bir veya daha fazla SKOS kavramının bir araya gelmesiyle oluşur. SKOS kavram şemaları ve kavramları, Uniform Kaynak Tanımlayıcı (*Uniform Resource Identifier – URI*) ile

tanımlanır. Böylece SKOS tanımlamaları Web'in bir parçası haline gelir ve herkesin bu kaynaklara erişmesi sağlanır.

SKOS kavramları, doğal bir dilde sınırsız sayıda sözcük ve ifadeyle etiketlenebilir. SKOS'da kavramlara tercih edilen terim (*skos:prefLabel*), alternatif terim (*skos:altLabel*) ve gizli terim (*skos:hiddenLabel*) eklenebilir. Tercih edilen terim bir kavrama tercih edilen bir sözcük atamak için kullanılırken; alternatif terim tercih edilen terimin alternatifleri (ör. eşanlamlı) için kullanılır. Gizli terim ise, örneğin, yanlış yazılmış kavramlara erişim sağlamak için kullanılabilir.

SKOS kavramları, anlamsal ilişkilerle diğer SKOS kavramlarıyla ilişkilendirilebilir. SKOS veri modeli temel olarak iki sematik ilişki sunar: Hiyerarşik ve birliktelik (*association*). İki kavram arasındaki hiyerarşik ilişki, bir kavramın diğerinden daha genel (*skos:broader*) veya daha özel (*skos:narrower*) olduğunu gösterir. Bu iki özellik (*skos:broader* ve *skos:narrower*) birbirinin tersi hiyerarşiyi temsil etmek için kullanılır. İki kavram arasındaki birliktelik bağlantısı, iki kavramın doğası gereği ilişkili olduğunu, ancak birinin diğerinden hiçbir şekilde daha genel veya özel bir anlama gelmediğini gösterir. SKOS kavramları ile ilgili bilgi sağlamak için SKOS notları kullanılır. Bunlardan tanım (*skos:definition*) bir kavramın anlamını; örnek (*skos:example*) bir kavramın kullanımını, tarih notu (*skos:historyNote*) bir kavramın anlamındaki veya biçimindeki değişikliklere ilişkin bilgileri gösterir.

SKOS kavramları, farklı kavram şemalarında diğer SKOS kavramlarıyla eşleştirilebilir. Bunun için SKOS veri modelindeki geniş eşleşme (*skos:broadMatch*), dar eşleşme (*skos:narrowMatch*) veya bağlantısal eşleşme (*skos:relatedMatch*) özelliği kullanılır. Anlamsal açıdan yeterince benzer olan iki kavramı birbirine bağlamak için yakın eşleşme (*skos:closeMatch*) tercih edilirken, iki kavram tam olarak eşleşiyorsa tam eşleşme (*skos:exactMatch*) kullanılır.

3.2.2 Taşınmaz Değerleme İçin Bir Kavramlar Dizini

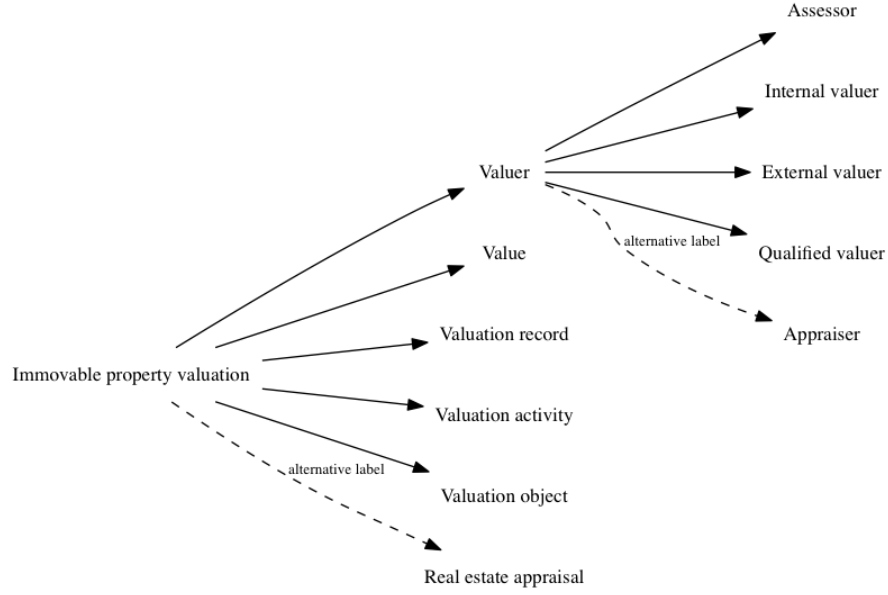
ANSI/NISO Z39.19-2005'te belirlenen metodolojiye göre öncelikle aday terimlerin nasıl seçileceği belirlenmelidir. Bu çalışmada, aday terimler komite yöntemi ve amprik yöntemin bir kombinasyonu ile seçilmiştir. Amprik yöntem, aday terimlerin

kaynaklardan elle (manuel) seçilmesini sürecini de içerir. Aday terimler, aşağıda belirtilen uluslararası değerlendirme standartlarından seçilmiştir:

- Oran Çalışmaları Üzerine Standart (*Standard on Ratio Studies*) (IAAO, 2013)
- Küme Değerlemesi Üzerine Standart (*Standard on Mass Appraisal of Real Property*) (IAAO, 2017)
- Otomatik Değerleme Modelleri Üzerine Standart (*Standard on Automated Valuation Models*) (IAAO, 2018a)
- Avrupa Değerleme Standartları (*European Valuation Standards*) (TEGoVA, 2016)
- Uluslararası Değerleme Standartları (*International Valuation Standard*) (IVSC, 2016)

Kavramlar dizinini geliştirmek için öncelikle bu standartlarda kullanılan kavramların dilbilimsel analizi yapılmıştır. Yukarıda adı geçen uluslararası standartlarının ana metinlerinden ve sözlüklerinden, değerlendirme süreçlerine ilişkin temel terimler ve kavramlar elde edilmiştir. Bu aşamada toplam 522 terim ortaya çıkarılmıştır. Manuel olarak derlenen terimler listesinde tekrarlayan terimler, aynı anlama gelen fakat farklı yazılan terimler ile çoğul ve kısaltma olarak yazılan terimler bir dilbilimsel bir analiz ile belirlenmiştir (bkz. Schneider, 2004). Yapılan elemelerden sonra geriye 139 terim kalmıştır. Bu 139 terim arasındaki anlamsal ilişkiler (ör. hiyerarşi, eşdeğerlik ve birliktelik) önceki bölümde açıklanan ilkelere uygun olarak tanımlanmış ve geliştirilen dizin SKOS veri modeli ile temsil edilmiştir.

Değerleme kavramlar dizininde, Taşınmaz değerlendirme (*Immovable property valuation*) en üst düzey kavram olarak seçilmiştir. Bu kavram, Değerleme uzmanı (*Valuer*), Değer (*Value*), Değerleme kayıtları (*Valuation record*), Değerleme işlemi (*Valuation activity*) ve Değerleme Nesnesi (*Valuation object*) kavramlarını kapsamaktadır (bkz. Şekil 3.2). Tablo 3.1’de Taşınmaz değerlendirme ile bu kavramın alt hiyerarşisindeki kavramların SKOS formatında yapılandırılmış bir ifadesi görülmektedir. Geliştirilen dizindeki kavramlar, bu kavramlara ilişkin terimler, kavramların uluslararası standartlardan derlenen tanımları ile kavramlar arasındaki ilişkiler SKOS formatında EK-A’da sunulmuştur.



Şekil 3.2 Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değerlendirme uzmanı (*valuer*) kavramı

Değerleme uzmanı (*Valuer*) kavramı ile ilişkili kavramlar Şekil 3.2’de gösterilmiştir. Taşınmaz değerlendirme işlemini icra eden ve kamu veya özel kuruluş bünyesinde çalışan kişileri temsil eden Değerleme uzmanı (*Valuer* veya *Appraiser*) kavramı, dört farklı değerlendirme uzmanı kavramını (*Qualified valuer*, *External valuer*, *Internal valuer*, *Assessor*) kapsamaktadır. Vergilendirme, kamulaştırma, arazi kullanımı, planlama, finansman, yatırım analizi ve sigorta gibi çeşitli kamu ve özel amaçlar için taşınmazların değerini kestirmek, Değerleme uzman’larının ana görevidir.

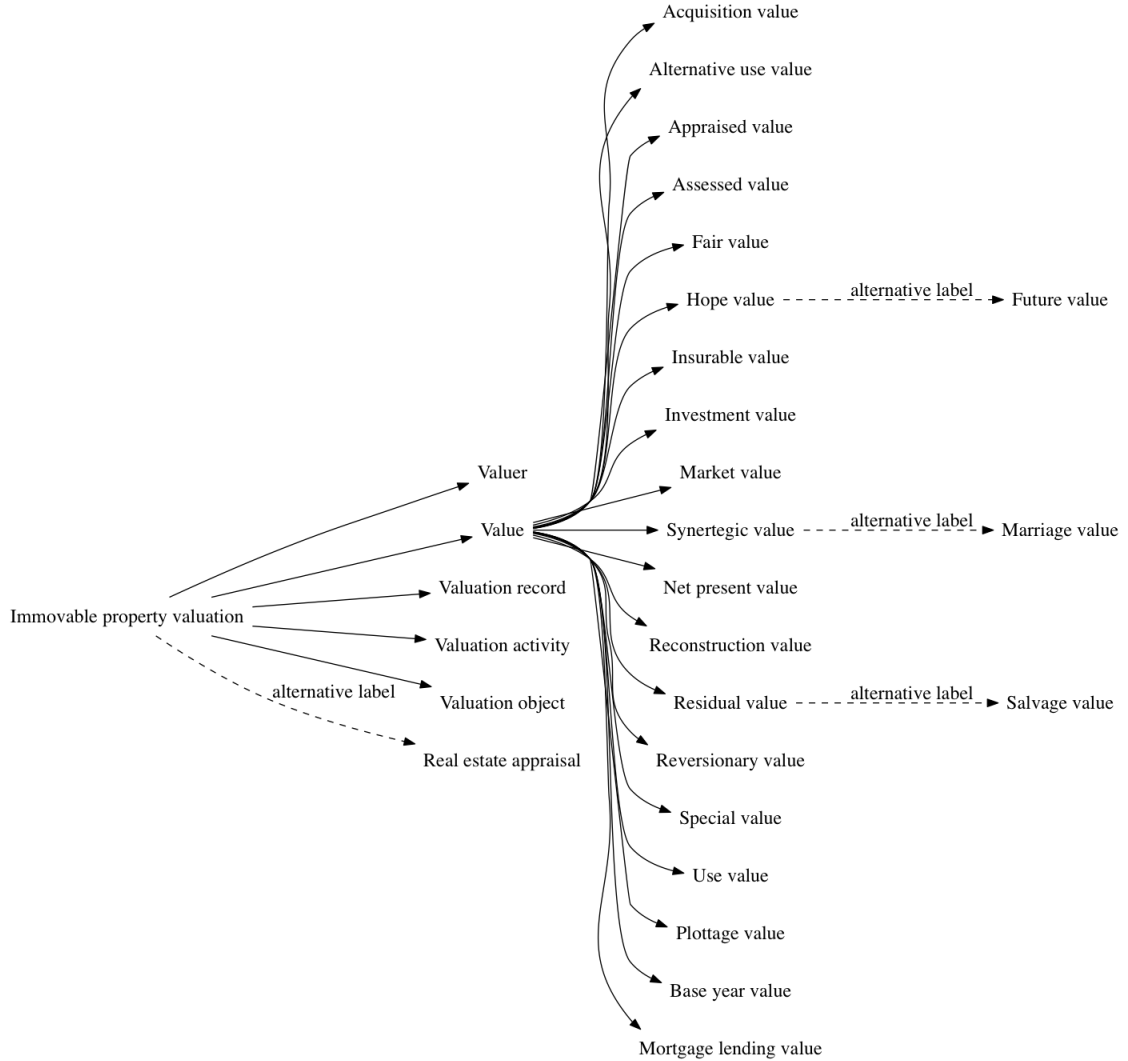
Tablo 3.1 Taşınmaz değerlendirme kavramı ve bu kavramın üst düzey terimlerle ilişkisinin SKOS formatında temsili

```

<skos:Concept rdf:about="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation">
  <skos:prefLabel>ImmovablePropertyValuation</skos:prefLabel>
  <skos:altLabel>RealEstateAppraisal</skos:prefLabel>
  <skos:definition>(1) The process of establishing the value of an asset or liability; OR
  (2) The amount representing an opinion or estimate of value (Source: International Valuation
  Standards
  Council, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationObject"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord"/>
</skos:Concept>

```

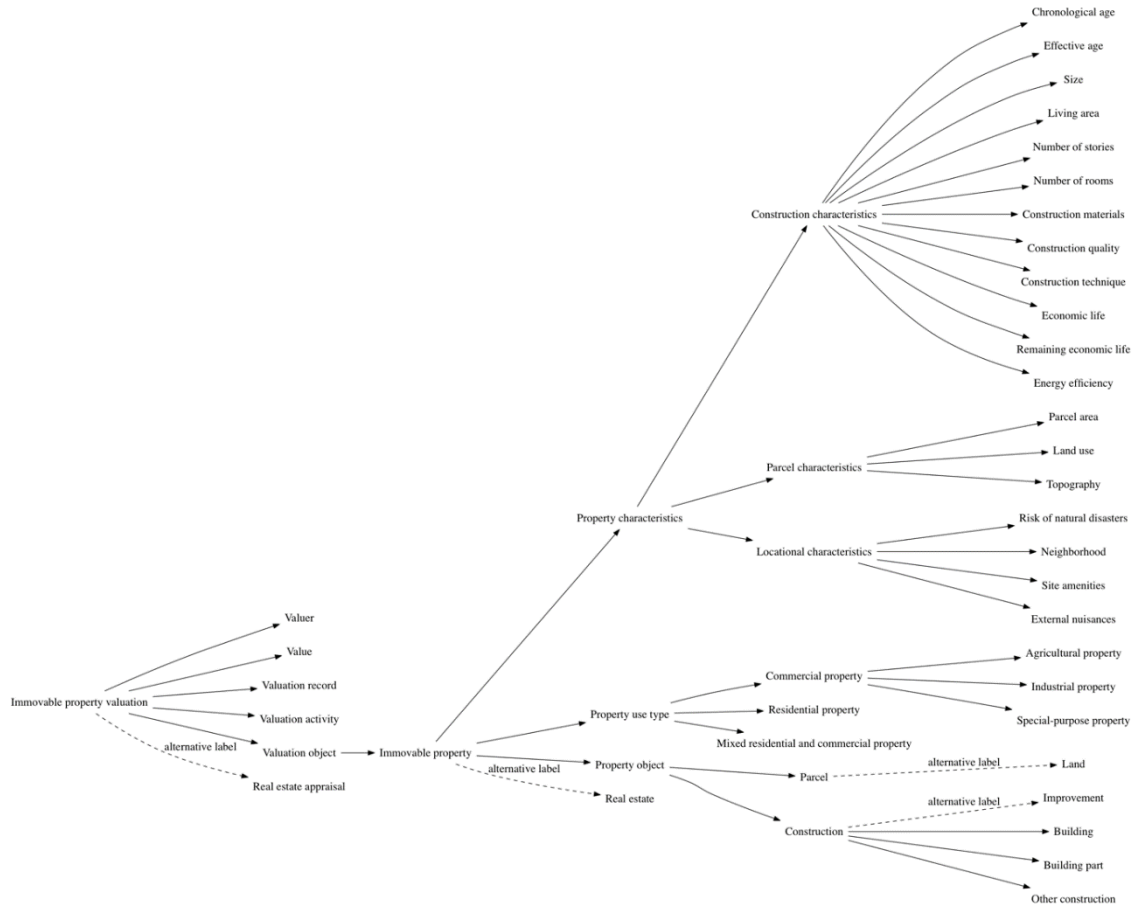
Değerleme nesnesi ile ilişkili kavramlar Şekil 3.4'te gösterilmiştir. Değerleme Nesnesi bir veya daha fazla Parsel (*Parcel*) ve Parsel üzerine inşa edilmiş Yapı'ları (*Construction*) da içeren Taşınmaz'ları (*Immovable property* veya *Real estate*) temsil eder. Yapı kavramının alt terimleri; Bina (*Building*), Bina bölümü (*Building part*) ve Diğer yapılar (*Other construction*) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3 Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değer (*value*) kavramı

Taşınmaz Değerleme işlemlerinde değerlerme nesnelerin nitelikleri dikkate alınır. Parsel nitelikleri (*Parcel characteristics*); Parsel alanı (*Parcel area*), Arazi kullanımı (*Land use*) ve Topoğrafya (*Topography*) olarak sıralanabilir. Yapı nitelikleri (*Construction characteristics*); Takvim yaşı (*Chronological age*), Efektif yaş (*Effective age*), Kullanılabilir alan (*Living Area*), Oda sayısı (*Number of rooms*), Yapı

malzemeleri (*Construction materials*), Yapı kalitesi (*Construction quality*), Ekonomik ömür (*Economic life*) ve Enerji verimliliği (*Energy efficiency*) olarak tanımlanmıştır. Konumsal karakterler (*Locational characteristics*); Doğal afet riski (*Risk of natural disaster*), Konumsal olanaklar (*Site amenities*) ve Muhit özellikleri (*Neighborhood*) olarak ortaya çıkmıştır. Değerlemede kullanılacak Değerleme yaklaşımı (*Valuation approach*), taşınmazların kullanım durumuna göre farklılaşabilir (IAAO, 2017). Bu nedenle, Kullanım türü (*Property use type*) kavramı oluşturulmuş ve bu kavram Meskun taşınmaz (*Residential property*), Ticari taşınmaz (*Commercial property*) ve Karışık kullanımdaki taşınmaz (*Mixed residential and commercial*) olarak alt kavramlara ayrılmıştır.



Şekil 3.4 Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değerlendirme nesnesi (*valuation object*) kavramı ve ilişkili terimler

Değerleme işlemi ile ilişkili terimler Şekil 3.5'te gösterilmiştir. Değerleme işlemi aynı düzeydeki Değerleme yaklaşımı (*Valuation approach*), Tek taşınmaz değerlendirme (*Single property appraisal*), Küme değerlendirme (*Mass appraisal*) ve Değerleme tarihi

(*Valuation date*) kavramlarıyla hiyerarşik olarak ilişkilendirilmiştir. Değerleme yaklaşımı terimi; Karşılaştırma yaklaşımı (*Sales comparison approach*), Maliyet yaklaşımı (*Cost approach*) ve Gelir yaklaşımı (*Income approach*) terimleriyle detaylandırılmıştır.

Karşılaştırma yaklaşımında, Karşılaştırılabilir satışlar (*Comparable sales*) dikkate alınarak taşınmaz değeri tahmin edilir. Karşılaştırılabilir satışlar, değerleme konusu taşınmazın niteliklerine benzer satışlardan seçilmelidir. Bu yaklaşımda, değerleme konusu taşınmazın değerine bazı Düzeltmeler (*Adjustments*) getirilerek ulaşılır. Bu Düzeltmeler; genellikle Satış tarihi (*Sale date*), Konum (*Location*) ve Fiziksel nitelikler (*Physical characteristics*) (ör. Parsel nitelikleri, Yapı nitelikleri ve Konumsal nitelikler) dikkate alınarak yapılır (Gloudemans, 1999).

Maliyet yaklaşımı; bir alıcının, benzer niteliklerdeki bir taşınmazı elde etme maliyetinden daha fazla ödemeyeceği ilkesine dayanarak, ilgili taşınmazın değerinin tahmin edildiği bir yöntemdir (TEGoVA, 2016). Bu yaklaşımda, yapılı bir parselin Piyasa değeri, parsel değeri ve yapının amortisman değerinin toplamı olarak tahmin edilebilir (Eckert, Gloudemans, ve Almy, 1990). Maliyet yaklaşımı'nın farklı versiyonları olan, Soyutlama yöntemi (*Abstraction method*) veya Artık yöntemi (*Residual method*), arazi satış sayılarının yeterli olmadığı durumlarda arazilerin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Maliyet yaklaşımı'nda, doğrudan ve dolaylı giderleri kapsayacak şekilde yapı maliyetlerinin tahminine ihtiyaç duyulur (IAAO, 2017). Bu yaklaşımda iki farklı Maliyet (*Cost*) kullanılır: Yeniden üretim maliyeti (*Reproduction cost*) ve Yerine koyma maliyeti (*Replacement cost*). Yeniden üretim maliyeti, taşınmazın bir kopyasını oluşturmanın maliyetini ifade ederken; Yerine koyma maliyeti eşdeğer niteliklerde olan bir taşınmazın maliyetini ifade eder (IVSC, 2016). Bu yöntemde ayrıca, Yapı'da oluşan Yıpranma (*Obsolescence* veya *Depreciation*) oranlarının da belirlenmesini gerekmektedir. Yıpranma, taşınmazın Yeniden üretim maliyeti veya Yerine koyma maliyeti'ne göre belirlenmiş değer kaybını ifade eder (IAAO, 2017). Yıpranma; Fiziksel yıpranma (*Physical obsolescence*), İşlevsel yıpranma (*Functional obsolescence*) ve Harici yıpranma (*External obsolescence*) olarak alt terimlere ayrıştırılabilir (IVSC, 2016).

Gelir yaklaşımı; taşınmazdan elde edilen mevcut veya olası gelir akışını Doğrudan kapitalizasyon (*Direct capitalization*) veya Getiri kapitalizasyonu (*Yield capitalization*) yoluyla sermaye değerine dönüştürür (Shugrue, 1963). Doğrudan kapitalizasyon; Net gelir (*Net income*) ve Kapitalizasyon oranı (*Capitalization rate*) veya Brüt gelir (*Gross income*) ve Brüt kira çarpanı (*Gross rent multiplier*) kullanılarak hesaplanabilir. Kapitalizasyon oranı, net işletme gelirinin piyasa değerine oranını (IAAO, 2017); Brüt gelir çarpanı ise, potansiyel brüt gelirin veya efektif brüt gelirin piyasa değerine oranını temsil eder. Getiri kapitalizasyonu, beklenen gelecekteki Nakit akışının (*Cash flows*) bugünkü değerini hesaplamak için kullanılır (IAAO, 2014). Getiri oranı (*Rate of return*) ile Gelecekteki nakit akışları (*Future cash flows*) değere dönüştürülür. Getiri oranı, bir yatırımda gerçekleşen veya beklenen bir gelir miktarını ve/veya değerdeki değişimi ifade eder ve yatırımın yüzdesi olarak ifade edilir (IVSC, 2016). Getiri oranı; İç getiri oranı (*Internal rate of return*), Risksiz oran (*Risk free*) ve Risk Primi'nden (*Risk premium*) alt terimleriyle detaylandırılabilir. İç getiri oranı, yatırımın gelecekteki nakit akışlarının bugünkü değerinin, yatırım edinim maliyetine eşit olduğu iskonto oranını ifade etmektedir. Risksiz oran, temerrüt riski taşımayan bir yatırımın piyasada mevcut getiri oranını göstermektedir. Risk primi, riski yansıtmak için risksiz bir orana eklenen bir getiri oranını ifade etmektedir (IVSC, 2016).

Yukarıda özetlenen değerlendirme yaklaşımları, Tek taşınmaz değerlendirme ve Küme değerlendirme süreçlerinde kullanılmaktadır. Tek taşınmaz değerlendirme; belirli bir tarihte, belirli bir taşınmazın değerini kestirirken; Küme değerlendirme; belirli bir tarihte, ortak verileri, standartlaştırılmış yöntemleri ve istatistiksel testleri kullanarak bir grup taşınmazın değerini tahmin eder (IAAO, 2013; 2017). Bilgisayar destekli istatistiksel analizler yoluyla Küme değerlendirme yapıldığında, Bilgisayar destekli küme değerlendirme (*Computer aided mass appraisal*) terimi kullanılır (IAAO, 2017; 2018a).

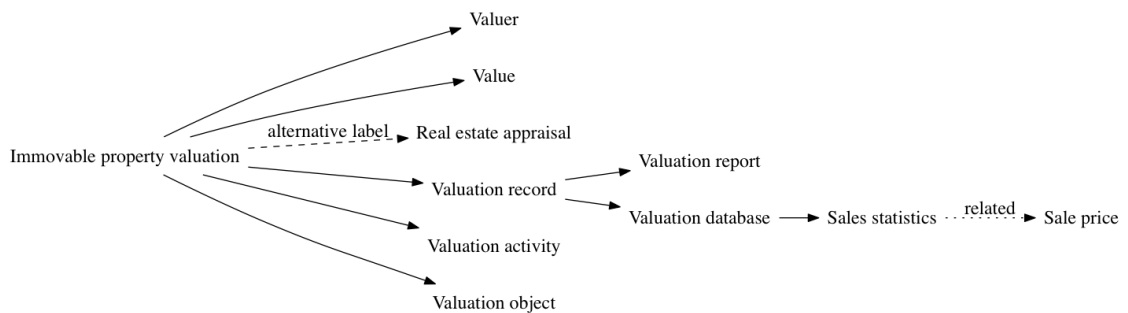


Şekil 3.5 Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değerlendirme işlemi (*valuation activity*) kavramı ve ilişkili terimler

Küme değerlendirme'sinin ana bileşeni, Değer ile arz ve talep faktörlerini temsil eden değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayan Küme değerlendirme modeli (*Mass appraisal model*) olarak ifade edilebilir (IAAO, 2017). Model spesifikasyonu (*Model specification*) ve Model kalibrasyonu (*Model calibration*), modellemedeki farklı adımlardır. Model spesifikasyonu, veri analizi ve değerlendirme teorisine dayanan matematiksel bir model geliştirilmesini ifade eder (IAAO, 2017; 2018a). Burada modeller benzer niteliklere sahip taşınmaz grupları için belirlenir. Model türü (*Model type*); Ekllemeli model (*Additive model*), Çarpımsal model (*Multiplicative model*) ve Hibrit model (*Hybrid model*) şeklinde belirlenebilir. Taşınmazların belirlenen niteliklere göre gruplanması (ör. konum, büyüklük, yaş ve yapı kalitesi), Tabakalandırma (*Stratification*) olarak adlandırılır. Tabakalandırma, Kümeleme analizi (*Cluster analysis*) ile gerçekleştirilebilir (IAAO, 2018a). Model kalibrasyonu, küme değerlendirme için belirlenen modellerin piyasa analizine dayalı olarak düzenlenmesi veya model katsayıların geliştirilmesi aşamasıdır (IAAO, 2017; 2018a). Bu aşamada, Çoklu regresyon analizi (*Multiple regression analysis*), Uyarlamalı tahmin prosedürü (*Adaptive estimation procedure*), Zaman serisi analizi

(*Time series analysis*) ve Yapay ağ analizi (*Artificial network analysis*) gibi çeşitli istatistiksel teknikler uygulanabilir. Küme değerlendirme ayrıca, başka performans analiz aşamaları da içerebilir. Oran çalışması (*Ratio study*), küme değerlendirme sonuçlarının doğruluğunu belirlemek amacıyla, kestirilen değerlerin piyasa değerleriyle karşılaştırılması olarak ifade edilebilir (Gloudemans, 1999; IAAO, 2013; 2017; 2018a). Oran çalışması'nda, Değerleme oranı (*Appraisal ratio*) kestirilir. Takdir edilen değerlerin piyasa değerine oranı, Değerleme oranı olarak ifade edilebilir (IAAO, 2013). Küme değerlemenin performansını ölçmek için Oran çalışması'nda, Değerleme düzeyi (*Appraisal level*) ve Değerleme istikrarı (*Appraisal uniformity*) olmak üzere iki analiz yapılabilir. Değerleme düzeyi, takdir edilen değerlerin piyasa değerlerine toplam veya özgün oranını temsil eden bir göstergedir. Değerleme düzeyi; ortalama, medyan, ağırlıklı ortalama gibi ölçülerle ile belirlenebilir. Değerleme istikrarı, taşınmaz grupları arasındaki ve içindeki değerlendirme tutarlılığını ve eşitliği tanımlar. Değerleme istikrarı; Dağılım katsayısı (*Coefficient of dispersion*) veya Varyasyon katsayısı (*Coefficient of variation*) ile ifade edilebilir (Gloudemans, 1999).

Değerleme kaydı kavramı ile ilişkili terimler Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Taşınmaz değerlendirme süreçlerinde kullanılan ve üretilen veriler değerlendirme kayıtları ile temsil edilir. Bu kayıtlar; Değerleme raporları (*Valuation reports*) veya Değerleme veritabanı (*Valuation database*) aracılığıyla tutulabilir. LA'nın değer bileşeni kapsamında oluşturulan bir Değerleme veritabanı, taşınmaz satış bilgilerini ve bu bilgilere ilişkin istatistiksel analizleri de içerebilir.



Şekil 3.6 Taşınmaz değerlemesi kavramlar dizini – değerlendirme kaydı (*valuation record*) kavramı ve ilişkili terimler

Taşınmaz değeri kavramları dizinin geliştirilme amacı, uluslararası taşınmaz değeri veri modelinin aday sınıflarının, özneliklerinin ve ilişkilerin belirlenmesini desteklemek olduğunu yeniden belirtmek gerekir. Bir sonraki bölümde, yine aynı amaç için, değeri sistemlerine ilişkin bir inceleme sunulacaktır.

3.3 Taşınmaz Değerlemesine İlişkin Uluslararası Uygulamalar

Bu bölümde, taşınmaz değeri sistemleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirlemek amacıyla bir inceleme sunulacaktır. Bu kapsamda, taşınmaz değeri sistemleri hakkında genel bilgilerin (ör. sorumlu kuruluşlar, değeri nesneleri, ve veri yönetimi) yanı sıra uygulanan yaklaşımlar (ör. küme değeri, tek taşınmaz değeri), bu süreçlerde kullanılan ve üretilen veriler irdelenecektir.

Vergileme amaçlı taşınmaz değeri değerlendirmesinde uluslararası uygulamalarının belirlenebilmesi için bir anket çalışması yürütülmüştür. Hazırlanan anket, FIG sekreteryası aracılığıyla FIG Komisyon 7 – Kadastro ve Arazi Yönetimi (*Cadastre and Land Management*) ve FIG Komisyon 9 – Taşınmaz Değeri ve Yönetimi (*Valuation and Management of Real Estate*) delegelerine iletilmiştir. Bu komisyonların ulusal delegeleri tarafından yanıtlanan anketlerden edinilen veriler, ülkelerin vergisel amaçlı değeri uygulamaları hakkında bir envanter oluşturmak için kullanılmıştır.

24 delege tarafından yanıtlanan anket 22 ülkeye dair bilgiler içermektedir. Ankete yanıt veren ülkeler; Arjantin, Bolivya, Brezilya, Kolombiya, Kosta Rika, Hırvatistan, Güney Kıbrıs, Danimarka, Ekvador, Yunanistan, Hindistan, Letonya, Makedonya, Hollanda, Polonya, Singapur, Slovenya, Güney Afrika, Güney Kore, İspanya, Türkiye ve Birleşik Krallık şeklindedir. Tüm anket yanıtları EK-B’de sunulmuştur. Bu anket yanıtlarına ayrıca <http://isoladm.org/ValuationQuestionnaire> adresinden erişilebilmektedir.

Bu tezde sadece anket sonuçlarıyla yetinilmediği, anket sonuçlarının literatürdeden edinilen verilerle desteklendiği belirtilmelidir. İzleyen bölüm, anket çalışmasının sonuçlarını literatür analiziyle harmanlayarak sunacaktır. Bu bağlamda öncelikle ülkelerde değeri sistemlerinin genel yapısı incelenecek (Bölüm 3.3.1), ardından

sırasıyla küme değerlemesi (Bölüm 3.3.2) ve değerlendirme süreçlerine (Bölüm 3.3.3) ilişkin durum irdenecektir.

3.3.1 Taşınmaz Değerleme Sistemlerinin Genel Yapısı

Değerleme özel veya kamusal birçok farklı amaçla yapılmaktadır. Bu bölüm daha çok emlak vergisi ile ilgili değerlendirme uygulamalarına odaklanmaktadır.

Anketi yanıtlayan ülkelerde, emlak vergi değerini belirleme yetkisi çoğunlukla belediyeler veya yerel yönetimlere verilmiştir (Tablo 3.2). Ayrıca, değerlendirme yetkisinin ulusal kadastro veya haritacılık kurumları ile maliye bakanlıklarına verildiği ülkeler de vardır.

Tablo 3.2 Ülkelerde değerlendirme uygulamalarından sorumlu kuruluşlar

Kuruluş	Ülke
Maliye Bakanlığı	Hırvatistan, Danimarka, Singapur
Belediyeler/Yerel yönetimler	Makedonya, Türkiye, Hollanda, Bolivya, Brezilya, Kosta Rika, Ekvator, Güney Afrika, Hindistan
Kadastro/Haritacılık kurumları	Slovenya, Kıbrıs, Arjantin, Kolombiya, İspanya
Diğer kurumlar	Güney Kore (Arazi, Altyapı ve Ulaşım Bakanlığı), Letonya (Adelet Bakanlığı Arazi Müdürlüğü)

Bazı ülkeler sadece araziyi, bir kısmı sadece yapıları, büyük çoğunluğu ise arazi ve yapıyı genellikle bir bütün olarak değerlendirmekte ve vergilendirmektedir. Bazı ülkelerde ise arazi ve yapı bileşenlerine ayrı ayrı değer biçilmekte ve farklı oranlarla vergilendirilmektedir (Bird ve Slack, 2002). Buna göre değerlendirme nesneleri (birimleri) genel olarak şunlardan oluşur: (a) Sadece arazi (ör. kadastral parsel), (b) sadece yapı (ör. bina ve bağımsız bölümler), (c) adi mülkiyete konu arazi ve yapı, ve (d) kat mülkiyetine konu arazi ve yapı (McCluskey, 1999; Bird ve Slack, 2002). Ayrıca, vergi değerlerini belirlemek için yapılan değer takdirlerinde farklı kullanım türündeki taşınmazlar (ör. konut, ticari, sanayi, tarım, vd.) için farklı yaklaşımlar uygulanabilir. Taşınmaz kullanım türleri ulusal sınıflandırma şemalarında detaylandırılmaktadır. Örneğin, Danimarka yasalarında 41 farklı taşınmaz türü (örn, müstakil ev, tarım ve orman taşınmazları, şantiye, kır evi, vd.) belirlenmiştir.

Emlak vergileri, genellikle değer üzerinden alınmaktadır. Ancak değerden başka ölçütler uygulayan ülkeler de bulunmaktadır. Değer esaslı sistemlerde vergiye konu değer; piyasa değeri, yıllık kira değeri veya taşınmazların edinim bedeli olabilir. Diğer yandan, taşınmazların alanlarını, hacimlerini dikkate alarak veya sabit bir formüle dayanarak vergi değerlerinin hesaplandığı ülkeler de bulunmaktadır (Youngman ve Malme, 1994; McCluskey, 1999; Bird ve Slack, 2002; Kitchen, 2003; IAAO, 2014). Tablo 3.3'te ülkelerin emlak vergilerini belirlemek için temel aldıklarını değer türleri gösterilmiştir. Polonya hariç ankete katılan ülkelerin tümünde değer esaslı vergilendirme yapıldığı anlaşılmıştır. Burada ülkelerin farklı değer türleri (ör. vergi, kadastral, sermaye) üzerinden vergi değerlerini belirlemeleri dikkat çekicidir. Ayrıca, bazı ülkeler (ör. Birleşik Krallık, Kosta Rika) farklı kullanımdaki taşınmazların vergi değerlerini belirlemek için farklı değer türleri kullanmaktadırlar. Polonya'da ticari amaçla kullanılan taşınmazlar hariç, kalan tüm taşınmazlar alan üzerinden vergilendirilmektedir.

Tablo 3.3 Ülkelerin emlak vergisinde esas aldıkları değerler

Değer türü	Ülke
Yıllık değer (<i>Annual value</i>)	Singapur, Hindistan
Kayıtlı değer (<i>Book value</i>)	Polonya (ticari amaçlar için)
Kadastral değer (<i>Cadastral value</i>)	İspanya
Sermaye değeri (<i>Capital value</i>)	Hindistan
Ticari değer (<i>Commercial value</i>)	Kosta Rika (ticari amaçlar için)
Piyasa değeri/Rayıç bedel (<i>Market value</i>)	Brezilya, Kolombiya, Hırvatistan, Kıbrıs, Danimarka, Ekvator, Letonya, Makedonya, Slovenya, Hollanda, Birleşik Krallık (konutlar için)
Vergilendirilebilir değer (<i>Rateable value</i>)	Birleşik Krallık (konut dışında kalan taşınmazlar için)
Beyan edilmiş değer (<i>Self assessed value</i>)	Bolivya
Vergi değeri (<i>Tax value</i>)	Güney Kore, Türkiye

Değerleme işlemlerinde veri kaynağı olarak çoğunlukla kamu sicileri ve envanterleri kullanılmaktadır. Taşınmazların mülkiyete ilişkin verileri ve satış fiyatlarını kaydeden resmi envanterler, değerleme işlemleri ve dolayısıyla değere dayalı uygulamaları destekleyen en temel unsurlardır (Tang vd., 2011). Tablo 3.4'te değerleme süreçlerinde kullanılan verilerin edinildiği kamu sicilleri gösterilmiştir. Anket sonuçları ve literatür, taşınmazlara ilişkin hukuki ve konumsal veri sağlayan

kadastro ve tapu sicilinin değerleme uygulamaları için en temel veri kaynakları olduğunu ortaya koymuştur. Değerleme süreçlerinde ayrıca, belediye (ör. bina fiziksel özelliklerini elde etmek amacıyla), adres ve arazi kullanım envanterlerinden de yararlanmaktadır.

Tablo 3.4 Değerleme süreçlerinde yararlanılan kamu sicilleri

Resni sicil	Ülke
Kadastro	Hırvatistan, Makedonya, Slovenya, Türkiye, Hollanda, Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, Letonya, Polonya, Güney Afrika, Güney Kore
Tapu sicili	Hırvatistan, Slovenya, Türkiye, Letonya, Polonya
Belediye envanterleri	Danimarka, Makedonya, Türkiye, Bolivya, Kosta Rika
Adres sicili	Slovenya, Türkiye, Hollanda
Arazi kullanımı	Slovenya, Türkiye
Diğer envanterler	Birleşik Krallık (Vergi oranı listesi, Belediye vergi listesi), Kıbrıs (Arazi İdaresi Sistemi), Hollanda, Kosta Rika (Bina izinleri), Hindistan (Taşınmaz ve boş arazi vergi bilgi sistemi)

Bazı ülkeler taşınmaz devir işlemlerine ilişkin bilgileri kaydetmek için özel siciller geliştirmişlerdir. Örneğin, İrlanda’da Konut Amaçlı Satış Fiyatları Sicili (*Residential Property Price Register*), Slovenya’da Satış Fiyatları Sicili (*Sales Price Register*), Singapur’da Yeniden Satış Konut Fiyatları (*Resale Flat Prices*), Birleşik Krallık’ta Ödenmiş Fiyat Verisi (*Price Paid Data*). Ayrıca bazı ülkelerde bu sicillere kayıtlı satış fiyatlarından yararlanılarak hesaplanan istatistikler yayımlanmaktadır. Örneğin, Danimarka’da Satış İstatistikleri (*Sales Statistics*), İngiltere’de Konut Fiyat Endeksi (*House Price Index*), Hollanda’da Mevcut Konutlar İçin Fiyat Endeksi (*Price Index Existing Own Homes*) (Tomson, 2016; Çağdaş vd., 2016).

Tablo 3.5 satış fiyatları sicillerine kaydedilen verileri göstermektedir (Kertscher, 2004; Peltola, 2013; Tomson, 2016; Raşkovic’, Grover, ve Jordanovic’, 2016; Price Paid Data, 2020; Property Price Register, 2020). Buna göre, satış fiyatları sicillerinin esasen satış fiyatı, satış tarihi ve tarafları hakkında bilgiler içerdii anlaşılmıştır. Piyasa koşullarına uygun olmayan devir işlemleri (ör. akrabalar arasında yapılan satış, vb.), değerleme uygulamalarında emsal olarak kullanılamayacağından; satış fiyatları sicillerinde devir işlemlerinin hangi koşullar altında yapıldığı da belirtilmektedir.

Tablo 3.5 Taşınmaz satış fiyatı sicillerini kaydedilen veriler

Ülke	Satış fiyat sicillerinde kaydedilen veriler
Finlandiya	Kadastral tanımlayıcı, taşınmaz türü, satış fiyatı, taşınmaz alanı, kullanım türü, ayırt edici nitelikler, alıcı ve satıcı bilgileri, yaklaşık koordinatlar, plan türü
Almanya	Taşınmazın konumu, koordinatlar, alan, taşınmaz türü (ör. bina, bağımsız bölüm), satış fiyatı, ödeme şartları, haklar ve yükümlülükler
İrlanda	Adres, satış tarihi, fiyat, piyasa değerinde satıldı (evet, hayır), KDV hariç (evet, hayır), taşınmaz açıklama (ikinci el bağımsız bölüm, yeni müstakil ev), taşınmaz alan açıklama (38 metrekareden büyük, 125 metrekareden küçük 125 metrekareden büyük)
Letonya	Taraflar, yasal durumlar, taşınmazlar ve satış fiyatları
Litvanya	Satış fiyatı, satış tarihi ve kiralamalara ilişkin bilgiler
Makedonya	Satış fiyatı, para birimi, taşınmaz tipi, satış tarihi, taşınmaz alanı
Slovenya	Satış fiyatı, satış tarihi, taşınmaz tipi, taşınmaz alanı, konum bilgileri, satış tipi (yakınlar arası satış, açık piyasa satışı), kira verileri
İngiltere ve Galler	Satış eşsiz tanımlayıcı, satış fiyatı, satış tarihi, posta kodu, yapı tipi (müstakil, yarı müstakil, apartman dairesi), yeni inşa edilmiş/eski, süre (süresiz, kira), adres

Tablo 3.6’da değerlendirme süreçlerinde kullanılan ve üretilen verileri saklamak için bir veritabanı oluşturup oluşturup oluşturmadığı hakkında açıklamalar yapılmıştır. Ankete katılan delegelerinin bir kısmı, ülkelerinde ulusal düzeyde bir değerlendirme veritabanı oluşunu ifade etmiştir. Bu veritabanlarından bazılarının (ör. Hollanda, Birleşik Krallık) küme değerlendirme sonucu üretilen taşınmaz değerlerini, fiyat istatistikleri üretmek için devir bilgilerini (örn. satış fiyatları, işlem tarihi) ve bazı taşınmaz niteliklerini (ör. taşınmaz türü, alan) içerdiği görülmüştür. Bazı ülkelerde (ör. Hırvatistan, Güney Kıbrıs, Güney Afrika, İspanya) taşınmaz değerlerinin ulusal kadastral veritabanlarında saklandığı ifade edilmiştir. Bunların yanında, ankete Güney Amerika kıtasından katılan delegeler (ör. Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Ekvator), ülkelerinde taşınmaz değerlendirme verilerinin kaydedilmesi ve yönetilmesine yönelik bir sistem olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 3.7’de ankete katılan ülkelerin piyasa verilerini (ör. taşınmaz satış fiyatları, satış tarihleri ve kira bedelleri) elde etmek için kullandıkları kaynaklar gösterilmiştir. Kamu sicillerinin ve beyan bilgilerinin piyasa verilerini elde etme için en yoğun kullanılan veri kaynakları olduğu görülmüştür.

Tablo 3.6 Ulusal ve yerel düzeyde tutulan değerleme veri tabanları

Değerleme veritabanı düzeyi	Ülke
Ulusal düzeyde	Hırvatistan (eProperty), Danimarka (SVUR), Makedonya (Registry for Lease and Prices), Slovenya (Real Estate Valuation Database), Birleşik Krallık (VOA ve Land Registry), Güney Kıbrıs, (CLIS), Hollanda (Basisregistratie WOZ), Hindistan (Property and Vacant Land Tax Information System), Letonya (Real Estate Market Database), Singapur, Güney Afrika (eCadastre), İspanya (Cadastre)
Yerel düzeyde	Türkiye, Bolivya, Kosta Rika, Güney Kore, Polonya (yerel değerleme birlikleri)
Yok	Arjantin, Brezilya, Kolombiya, Ekvator

Tablo 3.7 Piyasa verilerini derleme yöntemleri

Piyasa verisi toplama aracı	Ülke
Kamu sicilleri	Hırvatistan, Danimarka, Makedonya, Slovenya, Hollanda, Ekvator, Letonya, Güney Kore, İspanya
Beyan (istek üzerine)	Danimarka, Makedonya, Birleşik Krallık, Hollanda, Brezilya, Hindistan, Güney Afrika, İspanya
Saha araştırmaları	Makedonya, Kıbrıs
Diğer kaynaklar (internet, gazete)	Brezilya, Kolombiya, Hindistan, İspanya
Piyasa verileri toplanmamaktadır	Arjantin, Kosta Rika, Türkiye, Polonya

Kamusal amaçlarla yürütülen taşınmaz değerleme sonuçlarının açık ve şeffaf bilgi yönetimi kapsamında kamu ile paylaşılması gerekmektedir. Anket çalışmasına katılan tüm ülkeler, kamuya açık veri paylaşımı için bazı mekanizmalar geliştirdiklerini ifade etmişlerdir. Örneğin, Güney Kıbrıs'ta taşınmaz değerleri ve bu değerleri hasaplarken kullanılan temel taşınmaz karakterleri kamuya paylaşılırken; satış ve coğrafi analiz (ör. merkeze uzaklık) verilerinin Web portalı aracılığıyla yalnızca lisanlı değerlemecilere açık olduğu ifade edilmiştir. Slovenya'da ise satış verileri, taşınmaz nitelikleri ve taşınmazların takdir edilmiş değerleri tüm kamuya açık olarak sunulmaktadır. Danimarka'da altı ayda bir güncellenen satış istatistikleri halka sunulmaktadır. Hollanda'da taşınmaz değerleri (*WOZ-waardeloket*), yapı yılı, yapı kullanım tipi ve yapı alan bilgileri 2014'ten bu yana, Web aracılığıyla kamu ile paylaşılmaktadır. İspanya'da vergilendirmede kullanılan kadastro değerleri, kadastral veri portalı üzerinden sadece kamu görevlileri ile paylaşılmaktadır. Güney Kore'de taşınmaz satış bilgileri Web üzerinden tüm kamu ile paylaşılmaktadır. Öte yandan; Arjantin, Bolivya, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvador ve Polonya'da değerleme bilgileri kamuya açık değildir. Özetle, değerleme süreçlerinde kullanılan ve üretilen verilerin paylaşılmasına ilişkin genel kabul

görmüş bir yaklaşım bulunmamaktadır. Ancak, şeffaf ve denetlenebilir bilgi yönetimi kapsamında, en azından takdir edilmiş değerlerin ve bu değerleri elde etmek için kullanılan verilerin kamuoyu ile paylaşılmasının gerekli olduğu ifade edilebilir.

Özellikle emlak vergisi açısından taşınmaz değerlerinin izlenmesi, taşınmazların periyodik olarak yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir (Bird ve Slack, 2002). Ankete katılan ülkeler arasında Hollanda, Singapur ve Güney Kore'de her yıl genel yeniden değerlendirme yapılmaktayken; Ekvador ve Letonya'da iki yılda bir; Kosta Rika'da her üç yılda bir; Slovenya ve Türkiye'de dört yılda bir; Güney Kıbrıs ve Birleşik Krallık'ta her beş yılda bir yeniden değerlendirme yapılmaktadır. Danimarka'da 2002 yılına kadar dört yılda bir, 2002-2012 yılları arasında iki yılda bir değerlendirme yapılmaktayken; yeni kurulması beklenen değerlendirme sistemiyle birlikte her yıl değerlendirme yapılması planlanmaktadır. Bunun yanında, Makedonya'da belediyelerin çoğunluğunda 20 yıldan fazla bir süredir genel yeniden değerlendirme yapılmamıştır.

3.3.2 Küme Değerleme Uygulamaları

Küme değerlendirme; taşınmaz niteliklerini, standart yöntemleri ve istatistiksel testleri kullanarak, belirli bir tarih için taşınmaz değerlerinin toplu olarak belirlenmesi sürecidir (Gloudemans, 1999). Tek taşınmaz değerlemenin aksine, küme değerlemede arz ve talebi açıklamak için matematiksel modeller (ör. eklemeli, çarpımsal, hibrit) ve oluşturulan değerlendirme modelini analiz etmek için istatistiksel metotlar (ör. çoklu regresyon analizi, yapay sinir ağları, uyarlamalı tahmin prosedürü) kullanılmaktadır. Küme değerlendirme süreci ayrıca, değerlemenin doğruluğunu belirlemek için takdir edilen değerleri piyasa değerleriyle karşılaştırmak için 'oran çalışması' (*ratio study*) adı verilen bir performans analizi aşamasını da içerir (Gloudemans, 1999).

Tablo 3.8'de küme değerlendirme uygulamalarının yapıldığı ülkeleri göstermektedir. Küme değerlendirme sistemi esas olarak emlak vergisi amacıyla taşınmaz değerlerini tahmin etmek için kullanılmaktadır. Bu sistemden taşınmaz piyasasındaki eğilimleri analiz etmek ve değere ihtiyaç duyan LA süreçlerini yürütmek için de yararlanılmaktadır. Ankete cevap veren ülkelerde küme değerlendirme sistemlerinin farklı kuruluşlar tarafından yürütüldüğü görülmüştür. Küme değerlendirme

uygulamaları Bolivya, Brezilya ve Güney Kore'de belediyeler; Hollanda'da belediye ve özel şirketler; Danimarka'da Vergilendirme Bakanlığı; Slovenya'da Ölçme ve Haritalama Kurumu; Güney Kıbrıs'ta Arazi ve Ölçme Dairesi; Kolombiya ve İspanya'da ise kadaströ otoritesi tarafından yürütülmektedir.

Tablo 3.8 Küme değerlendirme sistemine sahip ülkeler

Küme değerlendirme sistemi	Ülke
Var	Danimarka, Slovenya, Hollanda, Kıbrıs, İspanya, Güney Kore, Güney Afrika, Letonya, Hindistan, Kosta Rika (kısmen), Kolombiya (kısmen), Brezilya, Bolivya
Yok	Hırvatistan, Makedonya, Türkiye, Birleşik Krallık, Polonya, Ekvator, Arjantin

Tablo 3.9'da ankete cevap veren ülkelerin küme değerlendirme süreçlerinde kullandıkları yazılımlar gösterilmiştir. Burada ülkelerin daha çok kendi yazılımlarını oluşturdukları, ancak var olan ticari yazılımlardan da yararlandıkları görülmektedir.

Tablo 3.9 Küme değerlemede kullanılan yazılımlar

Yazılım türü	Ülke
Ülke tarafından geliştirilen yazılım	Danimarka, Slovenya, Kıbrıs, Hollanda, İspanya
Ticari yazılımlar	Kıbrıs (SPSS), Bolivya (AutoCAD, MicroStation, ArcGIS), Kolombiya (ArcGIS, AutoCAD, MapInfo, QGIS, Gvsig, Erdas), Kosta Rika (ArcGIS, AutoCAD, QGIS, Gvsig)

Küme değerlendirme sistemine sahip ülkelerde, değerlendirme süreçlerinin genellikle CAMA yazılımları ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. Tablo 3.10 ankete cevap veren ülkelerde uygulanan istatistiksel model yaklaşımlarını göstermektedir. Slovenya'da Genelleştirilmiş Eklemeli Model (*Generalized Additive Models for Location, Scale and Shape*) ve çoklu regresyon analizinin kullanıldığı ifade edilmiştir. Danimarka'da da çoklu regresyon analizi, Hollanda'da lineer regresyonun kullanılmaktadır. Bunların yanında, Singapur'da yapay sinir ağlarının kullanıldığı ifade edilmiştir.

Tablo 3.10 Küme değerlemede kullanılan istatistiksel modeller

Model türü	Ülke
Eklemeli model	Kıbrıs, Arjantin, Ekvator
Çarpımsal model	Kıbrıs, Arjantin, Brezilya, Hindistan, Letonya, Singapur, Güney Afrika
Melez model	Slovenya
Diğer	Hollanda (Clustering), Kolombiya, Bolivya, İspanya

Tablo 3.11’de ankete cevap veren ÷lkelerde küme değerkleme uygulamalarında performans analizi yapılp yapılmadığı gösterilmiştir.

Tablo 3.11 Küme değerklemede performans analizi

Küme değerkleme performans çalışması	÷lke
Var	Kıbrıs, Hollanda, Hindistan, Letonya, Singapur, Güney Afrika, Güney Kore, İspanya
Yok	Danimarka, Makedonya, Arjantin, Bolivya, Brezilya, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator

Matematiksel modellerde açıklayıcı değışkenler olarak parsel ve yapı nitelikleri ile ve bunlara ilişkin konumsal veriler kullanılmaktadır. Bu veriler genellikle farklı kamu sicillerinden edinilir. Danimarka’da değerkleme modelleri oluşturulurken parsel alanları kadastrodan, yapı verileri Bina ve Konut Sicilinden (*Building and Dwelling Register*), arazi kullanımları ise Planlama Sicilinden (*PlansystemDK*) elde edilmektedir. Slovenya’da arazi ve binaya ilişkin kadastro sicillerinden elde edilen verilerle küme değerkleme yapılır. Güney Kıbrıs’ta bu amaç için kadastral veritabanı (*Digital Cadastral Database*) kullanılmaktadır. Hollanda’da ise taşınmaz alanları kadastro sicilinden, bina ve bağımsız bölüm verileri ile adres verileri, adres ve bina sicilinden edinilir. Hollanda’da ayrıca topoğrafik haritalardan ve hava fotoğraflarından da yararlanılmaktadır.

Ankete cevap veren ÷lke delegelerinin tümü parsel alanı, izin verilmiş ve planlanmış arazi kullanımı verilerinin küme değerkleme modellerinde kullanıldığını belirtmişlerdir. ÷lkeler küme değerkleme modellerini oluşturmak için çeşitli yapı nitelikleri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Danimarka’da; bina kullanım türü (ör. konut, ticari) yapı malzemesi, inşaat türü ve yapı ruhsat tarihi gibi 150 farklı yapı niteliği değerkleme modellerinde yer almaktadır. Slovenya’da kullanılan değerkleme yöntemine göre farklı yapı nitelikleri kullanılmaktadır. Örneğin, konut amaçlı taşınmazların karşılaştırma yöntemiyle değerklerinin takdir edilmesinde bina alanı, yapım yılı, tadilat yılı, kat sayısı, bağımsız bölüm sayısı ve binada asansör, balkon, teras, garaj mevcudiyeti gibi yapı nitelikleri bağımsız değışken olarak kullanılmaktadır. Gelir yöntemi ile ticari taşınmazların değerk takdirinde bina türü, alanı, mikro lokasyon özellikleri; maliyet yöntemi ile tarımsal, endüstriyel ve kamusal taşınmazların değeri takdir edilirken bina türü ve büyüklüğu, değışken

olarak kullanılmaktadır. Güney Kıbrıs'ta yapı yaşı, tipi, alanı, durumu ve kullanım türü; Hollanda'da kullanım türü, yapı alanı, inşaat yapım yılı, eklentiler (ör. garaj), yapı kalitesi ve bakım durumu bağımsız değişken olarak değerlendirilmiştir. Slovenya'da otoyollara ve demiryollarına olan uzaklık; Brezilya, Güney Kıbrıs, Ekvador, Yunanistan, Hindistan, Singapur ve Güney Afrika'da ilgi noktalarına uzaklık bağımsız değişken olarak kullanılmaktadır.

Ankete cevap veren ülkeler, küme değerlendirme süreçlerinde 3B taşınmaz niteliklerini kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Ancak, Güney Kıbrıs, Danimarka, Slovenya, Yunanistan, Hindistan, Letonya ve Güney Afrika'da bağımsız bölümlere ilişkin 3B geometri ve nitelik (ör. alan, kat sayısı) verilerinin kat planlarından edinildiği ve değerlendirme süreçlerinde kullanıldığı belirtilmiştir.

3.3.3 Değerleme Süreçleri

Tek taşınmaz değerlemesinde karşılaştırma, maliyet ve gelir yöntemleri kullanarak taşınmaz değeri takdir edilir. Tablo 3.12, ankete cevap veren ülkeler içinde kamusal amaçlı tek taşınmaz değerlemesi uygulayan ülkeleri göstermektedir. Bolivya'da sadece karşılaştırma, Makedonya'da sadece maliyet yöntemi kullanılması dikkat çekicidir.

Tablo 3.12 Taşınmaz değerlemesinde kullandığı yöntemler

Değerleme türü	Ülke
Karşılaştırma yöntemi	Hırvatistan, Birleşik Krallık, Kıbrıs, Hollanda, Arjantin, Kolombiya, Kosta Rika, Ekvator, Polonya, Güney Kore, Bolivya
Maliyet yöntemi	Hırvatistan, Makedonya, Birleşik Krallık, Kıbrıs, Hollanda, Arjantin, Kolombiya, Ekvator, Polonya, Güney Kore
Gelir yöntemi	Hırvatistan, Birleşik Krallık, Kıbrıs, Hollanda, Arjantin, Kolombiya, Ekvator, Polonya, Güney Kore

Ankete cevap veren ülkelerde, tek taşınmaz değerlendirme süreçlerinde taşınmaz niteliklerinin çeşitli kaynaklardan elde edildiği belirlenmiştir. Hırvatistan'da kadastral planlar ve arazi kullanım planları; Birleşik Krallık'ta büyük ölçekli (1:2500) topoğrafik haritalar altlık veri olarak kullanılmaktadır. Ayrıca ankete cevap veren tüm ülkelerde, tapu verileri, arazi kullanım planları ve yapı izinlerinin hem küme değerlendirme hem de tek taşınmaz değerlemesinde dikkate alındığı görülmüştür.

Son olarak, tek taşınmaz değerlemesinde dikkate alınan yapı niteliklerine değinilecektir. Tablo 3.13'te değerlemede kullanılan yapı fiziksel öz nitelikleri gösterilmiştir. Ankete yanıtlayan ülkelerin çoğunluğu, ulusal envanterlerinden yararlanarak yapılara ilişkin fiziksel verilere eriştiklerini ifade etmişlerdir. Danimarka'da bina ve bağımsız bölüm sicillerinden elde edilen veriler, lisanslı mühendisler tarafından hazırlanan raporlarla desteklenmektedir. Güney Kore ve Hırvatistan'da veritabanlarında kaydedilen yapı nitelikleri, değerlendirme uzmanı tarafından yapılan saha analizleriyle doğrulanmaktadır. Yunanistan'da yapı nitelikleri yerel yönetimlerin veritabanlarından ve saha çalışmaları ile elde edilmektedir. Hollanda'da yapı nitelikleri resmi sicillerden elde edilmektedir. Ancak resmi sicillerde kaydedilmeyen maliyet verileri belediyeler birliği tarafından toplanıp tüm belediyelerle paylaşılmakta, kira bedelleri de yine belediyeler tarafından maliklere gönderilen anketlerle derlenmektedir.

Tablo 3.13 Değerlemede kullanılan yapı nitelikleri

Yapı karakterleri	Ülke
Alan	Danimarka, Kıbrıs, Arjantin, Türkiye, Singapur, Güney Afrika, Güney Kore, Hollanda, Hindistan, Letonya
Yaş	Danimarka, Türkiye, Kıbrıs, Arjantin, Singapur, Güney Afrika, Makedonya, Ekvator, Slovenya, Hollanda, Brezilya, Hindistan, Letonya, İspanya
Yapı malzemesi	Danimarka, Arjantin, Bolivya, Singapur, Güney Afrika, Kosta Rika, Ekvator, Brezilya, Hindistan, Letonya
Yapı kalitesi	Danimarka, Türkiye, Bolivya, Singapur, Güney Afrika, Slovenya, Hindistan, Letonya, İspanya
Yapı türü	Türkiye, Kıbrıs, Kosta Rika, Güney Kore, Makedonya, Kosta Rika, Güney Kore, Slovenya, Hollanda, Brezilya, Letonya, İspanya
Oda sayısı	Türkiye, Arjantin, Ekvator
Çevresel imkanlar	Türkiye, Ekvator
Kapı ve pencere sayısı	Makedonya, Bolivya

Değerleme veri modeli bu bölümde sunulan bulgulardan yararlanılarak tasarlanacaktır (bkz Bölüm 3.5). İzleyen bölümde, değerlendirme veri modeline dayanak olacak coğrafi/konumsal veri standartları incelenecek, bir karşılaştırma sunulacaktır.

3.4 Değerleme Veri Modeline Dayanak Olacak Coğrafi Standartlar

Değerleme uygulamalarında ihtiyaç duyulan en temel ve vazgeçilmez veri mülkiyet haklarıdır (IAAO, 2014). Taşınmazlar üzerindeki hak-kısıtlama-sorumluluk bilgilerinin yanında, değerlendirme uygulamalarında taşınmazların geometrik, konumsal, fiziksel ve çevresel nitelikleri ile ekonomik faktörler göz önüne alınır (Wyatt, 1997; Sirmans, Macpherson ve Zietz, 2005).

Daha önce belirtildiği gibi, değerlendirme birimleri sadece arazi, sadece yapı, adi mülkiyete ve kat mülkiyetine konu yapıları taşınmazları kapsar. Tablo 3.14'te değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan temel taşınmaz nitelikleri gösterilmiştir. Bu nitelikler; Bölüm 3.3'te sunulan anket yanıtları, Bölüm 3.2'de değerlendirme kavramları dizini, bilimsel literatür ile özellikle Bölüm 2.3.1'de sunulan uluslararası değerlendirme standartlarından derlenmiştir. Tablo 3.14 değerlendirmede gereksinim duyulan taşınmaz niteliklerinin uluslararası coğrafi veri standartlarında ne ölçüde temsil edildiğini yönelik bir katkı sunmaktadır.

Değerleme birimlerinin coğrafi veri standartlarında nasıl temsil edildiği Tablo 3.15'te gösterilmiştir. Buna göre, LADM ve LandInfra değerlendirme birimlerini temsil eden sınıflar içermektedir. LADM bu birimlerin daha çok hukuki ve geometrik niteliklerine odaklanmaktayken; LandInfra hukuki ve ölçme ile ilgili detaylara yoğunlaşmıştır. Hukuki nitelikler açısından LADM LandInfra'dan; ölçme uygulamaları açısından LandInfra LADM'den daha detaylı tanımlamalar içermektedir. Bunun nedeni bu iki standardın amaç ve kapsamının farklı olmasıdır. LADM temel olarak kadastral sistemlere veya daha genel bir ifadeyle arazi bilgi yönetimine, LandInfra ise altyapı tesisleri, arazi ve ölçme yöntemlerine yöneliktir. LADM ve LandInfra bina ve bina bölümlerinin fiziksel ve çevresel durumlarına ilişkin kısıtlı tanımlamalar içermektedir. Diğer taraftan, CityGML'de sadece bina ve bina bölümlerine ilişkin tanımlamalar yer almaktadır. Ancak bu tanımlamaların binaların fiziksel yapısı ile ilgili olduğu, CityGML'in binaların hukuki durumu ile ilgili bir tanımlama içermediği vurgulanmalıdır. INSPIRE'da araziye ilişkin coğrafi veriler kadastral parsel veri temasında, bina ve bina bölümlerine ilişkin fiziksel bilgiler de

bina veri temasında tanımlanmıştır. Son olarak ISO 16739:2013 IFC BIM standardında bina ve bina bölümlerine ilişkin oldukça ayrıntılı fiziksel veriler içerdiği ifade edilmelidir.

Tablo 3.14 Değerleme süreçlerinde kullanılan taşınmaz nitelikleri

Arazi (parsel) nitelikleri	Parsel alanı (TEGoVA, 2016; IAAO, 2018b; IAAO, 2018a)
	Topoğrafya (IAAO, 2018a)
	Arazi kullanımı (TEGoVA, 2016; IAAO, 2018a; IVSC, 2016)
	Özel hukuk kısıtlılıkları (ör. irtifak hakkı) (IAAO, 2018a)
	Kamu hukuku kısıtlılıkları (IAAO, 2018a)
Yapı (ör. bina, bina bölümü, diğer yapılar) nitelikleri	Alan (IAAO, 2018a)
	Kullanılabilir alan (IAAO, 2017)
	Yaş (IAAO, 2018a; TEGoVA, 2016)
	Etkin yaş (IAAO, 2017)
	Kullanım türü
	Kat veya bağımsız bölüm sayısı (IAAO, 2014)
	Yapı malzemesi (TEGoVA, 2016)
	Yapı türü (TEGoVA, 2016)
	Yapı kalitesi (IAAO, 2014; 2017; TEGoVA, 2016)
	Mevcut altyapılar (IAAO, 2017; 2014)
	Yapıya nitelikleri (ör. havalandırma, şömine, garaj, havuz) (IAAO, 2017)
	Enerji verimliliği (TEGoVA, 2016)
Konumsal nitelikler	Muhit özellikleri (IAAO, 2018a; 2017; 2014)
	Doğal afetlerden etkilenme riski (IVSC, 2016; TEGoVA, 2016)
	İlgi noktalarına yakınlık
	Dışsal etkiler (ör. yoğun trafik, gürültü) (IAAO, 2017; 2014)
	Manzara (IAAO, 2018a; 2017; 2014)

Tablo 3.16 coğrafi veri standartlarında temsil edilen değerlemeyle ilişkili arazi (parsel) niteliklerini göstermektedir. Tablodan LADM ve LandInfra'nın araziye ilişkin en detaylı tanımlamaları içerdiği anlaşılmaktadır. CityGML ve IFC BIM standartlarında parsel, dolayısıyla parsel ile ilişkin nitelikler temsil edilmemektedir.

Tablo 3.15 Konumsal veri standartlarında taşınmaz birimlerinin temsili

Değerleme birimi	Bileşenler	LADM	LandInfra	CityGML	INSPIRE
Arazi	Parsel	LA_SpatialUnit	LandParcel	-	CadastralParcel (CP)
Yapı	Bina	LA_SpatialUnit ExtPhysicalBuildingUnit	Building CondominiumBuilding	_AbstractBuilding Building	AbstractBuilding (BU)
	Bina birimi	LA_SpatialUnit ExtPhysicalBuildingUnit	BuildingPart	BuildingPart Room	Building (BU) BuildingPart (BU) BuildingUnit (BU)
	Diğer yapılar	LA_SpatialUnit ExtPhysicalBuildingUnit	SuperficieObject	-	AbstractConstruction (BU) AbstractOtherConstruction (BU)
Arazi ve yapı birlikte, adi mülkiyet	Taşınmaz	LA_BAUnit	PropertyUnit	-	BasicPropertyUnit (CP)
Arazi ve yapı birlikte, kat mülkiyeti	Bağımsız bölümler	LA_LegalSpaceBuildingUnit	CondominiumUnit	-	-
	Ortak alanlar	LA_LegalSpaceBuildingUnit	BuildingPartType	-	-
	Eklentiler	LA_LegalSpaceBuildingUnit	BuildingPartType	-	-

Tablo 3.16 Coğrafi veri standartlarında arazi nitelikleri

Arazi nitelik	LADM	LandInfra	CityGML	INSPIRE
Alan	area (LA_SpatialUnit)	parcelArea (LandParcel)	-	areaValue (CadastralParcel) (CP)
Arazi kullanımı	type (ExtLandUse)	plannedLandUse (LandParcel) currentLandUse (LandParcel)	LandUse	(LandUse)
İrtifak hakkı	(LA_RRR) (LA_Restriction)	(Easement)	-	-
Kamu kısıtlıkları	(LA_RRR) (LA_Restriction)	(Easement)	-	(Data Specification on Area Management Restriction, Regulation Zones and Reporting Units) (Data Specification on Land Use)
Topoğrafya	-	(LandElement)	(ReliefFeature)	(Data Specification on Elevation)

Tablo 3.17 coğrafi veri standartlarında temsil edilen değerlemeyle ilişkili yapı niteliklerini göstermektedir. LADM ve LandInfra'nın binaların fiziksel niteliklerine yönelik tanımlamaları kısıtlıdır. Buna karşın, CityGML, INSPIRE ve IFC BIM detaylı bina tanımlamaları içermektedirler. Burada alan niteliğine dikkat çekmek gerekir. CityGML, INSPIRE ve IFC BIM standartları bina ve bina bölümlerinin alanlarına ilişkin öznitelikler içerse de, Bölüm 2.3.2'de sunulan alan ölçüm standartları bu

özniteliğe ilişkin daha detaylı tanımlamalar sunmaktadır. Alan değere önemli ölçüde etki eden bir değişkendir; bu nedenle uluslararası alan ölçüm standartlarında belirtilen tanımlamalara uygun biçimde modellenmesi ve ölçülmesi gerekir.

Tablo 3.17 Coğrafi veri standartlarında yapı nitelikleri

Yapı nitelikleri	LADM	LandInfra	CityGML	INSPIRE BU
Alan	area (LA_SpatialUnit)	floorArea (BuildingPart)	-	officialArea, officialVolume (BuildingAndBuildingUnitInfo)
Kullanılabilir alan	-	-	-	-
Takvim yaşı	-	-	yearOfConstruction yearOfDemolition (AbstractBuilding)	dateOfConstruction, dateOfDemolition (AbstractConstruction)
Etkin yaş	-	-	-	dateOfRenovation (AbstractConstruction) conditionOfConstruction (AbstractConstruction)
Ekonomik ömür	-	-	-	-
Kalan ekonomik ömür	-	-	-	-
Kat sayısı	-	floorNumber (BuildingPart)	storeysAboveGround storeysBelowGround (AbstractBuilding)	numberOfFloorsAboveGround (AbstractBuilding) numberOfFloorsBelowGround (BuildingInfo)
Yapı malzemesi	-	-	-	materialOfStructure, materialOfFacade, materialOfRoof (BuildingInfo)
Yapı tekniği	-	-	-	materialOfStructure (BuildingInfo)
Yapı kalitesi	-	-	-	-
Altyapılar	utilityNetworkType (LA_LegalSpaceUtility Network) ExtPhysicalUtilityNetwork	type (FacilityPart)	/UtilityNetworkADE	connectionToElectricity, connectionToGas, connectionToSewage, connectionToWater (BuildingAndBuildingUnitInfo)
Diğer özellikler	-	-	(BuildingInstallation) (Room)	numberOfDwellings, numberOfBuildingUnits (Building) (BuildingPart) (BuildingUnit)

Bu bölümde yapılan karşılaştırmalarda, tematik coğrafi veri standartlarının değerlendirme uygulamalarında gereksinim duyulan öznetelik tanımlamalarını farklı düzeylerde içerdiği görülmüştür. Belirli bir alana özgü yeni bir veri modeli geliştirirken mevcut standartlardan en üst düzeyde yararlanmak, bu standartları temel almak gerekir (Van Oosterom vd., 2018). Bu çalışmanın amacı bir uluslararası değerlendirme veri modeli geliştirmek olduğundan hem değerlendirme hem de coğrafi veri standartlarından da en üst düzeyde yararlanmak gerekecektir.

Yapılan karşılaştırmalı analiz sonucunda değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan verilere ilişkin en detaylı tanımlamaların LADM'de bulunduğu görülmüş, değerlendirme veri modelinin LADM esas alınarak geliştirilmesine karar verilmiştir. LADM'nin bu kararın alınmasına dayanak olan üstünlükleri şöyle özetlenebilir: (a) Taşınmazların hukuki ve geometrik niteliklerine ilişkin en detaylı tanımlamaları sunması, (b) Arazinin mülkiyet, değer ve kullanımına ilişkin verilerini kapsayan LA alanına özgü olması; (c) İlk veriyonunun taşınmaz değerlemeye ilişkin içeriği detaylandırılmamış, taslak düzeyinde bir sınıf (*ExtValution*) içermesi, (d) Sunduğu esnek ve genişletilebilir veri modelinin yerel gereksinimlere kolaylıkla uyarlanabilmesi, (e) Değerleme sicilleri ve diğer kamu sicilleri (ör. kadastro, bina, arazi kullanımı) arasındaki anlamsal ilişkileri kurabilmesi. LADM dayanaklı değerlendirme veri modeli tasarımında ayrıca yapılara ilişkin fiziksel ve çevresel tanımlamalar içeren CityGML, INSPIRE ve BIM IFC standartlarından yararlanılacaktır. LADM'nin detaylandırmadığı diğer hukuki tanımlamalar LandInfra standardından uyarlanacaktır.

3.5 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli

Bu tez çalışmasının ana amacı değerlendirme uygulamalarında kullanılan ve üretilen verilerin kaydedilmesine olanak sağlayacak bilgi yönetim sistemlerine altlık olacak bir veri modeli geliştirmektir. Önceki bölümde yapılan inceleme sonucunda LADM'nin değerlendirme uygulamalarında gereksinim duyulan verilerin birçoğunu içerdiği görülmüş, değerlendirme veri modelinin LADM'nin bir uzantısı/modülü olarak tasarlanmasına karar verilmiştir. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin beklenen katkıları şunlardır:

- Taşınmaz değerlemesinde uluslararası bir yapı ve terminolojinin geliştirilmesi ve sektörde iletişimin güçlendirilmesi,
- Değerleme sicillerinin ve envanterlerinin içeriğinin ve diğer kamu sicilleriyle ilişkilerinin (ör. tapu sicili ve kadastro, bina sicili, adres sicili, vergi sicili) belirlenmesi,
- Kurumlar arasında veri değişimi için standart bir uygulama şeması oluşturulması,
- Ulusal coğrafi bilgi sistemi projelerine değerlendirme bilgilerinin de dahil edilmesini sağlaması,
- Değerlemeye ilişkin ürünler ve uygulamalar (ör. veri tabanları ve açık kaynak kodlu yazılımlar) geliştirilmesi için bir altlık sağlaması,
- Değerleme sonuçlarına ihtiyaç duyan kamusal işlemlerin (ör. emlak vergisi, kamulaştırma, imar uygulaması, vd.) açık, şeffaf, etkin ve adaletli olarak yürütülmesini sağlaması.

ISO 19152:20212 LADM, ISO 19100 serisi standartları temel alınarak geliştirilmiş kavramsal bir veri modelidir. Kavramsal model, belirli alana ilişkin (*universe of discourse*) kavramların tanımlandığı bir model olarak ifade edilmektedir (ISO, 2014). Kavramsal bir modelin formel olarak tanımlanabilmesi için bir kavramsal şema diline (*Conceptual Schema Language – CSL*) ihtiyaç duyulur (ISO, 2015). LADM dahil olmak üzere, ISO 19100 serisi standartları kavramsal şema dili olarak UML’yi kullanmışlardır. Bunun yanında son dönemde tercih edilen ve UML’ye göre bazı avantajlar sağlayan INTERLIS dili de kavramsal şema dili olarak kullanılabilir. LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli hem UML hem de INTERLIS CSL ile temsil edilecektir. İzleyen bölümde öncelikle UML’in ana yapısı hakkında kısa bir bilgi verilecek, LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin bu dil ile geliştirilecektir. Sonraki bölümde INTERLIS hakkında kısa bir inceleme sunulacak, veri modelinin bu dil ile nasıl temsil edildiği anlatılacaktır.

3.5.1 Birleşik Modelleme Dili

UML nesneye yönelik ilişkisel bir modelleme dilidir. Herhangi bir yazılım veya donanımla ilişkili olmayan UML, platformdan bağımsız bir modelleme imkanı sunar

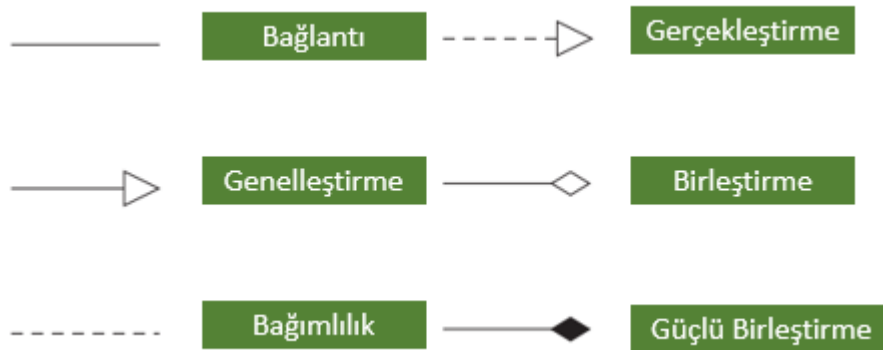
(OMG, 2017). ISO 19100 serisi standartları genellikle UML statik sınıf modelleme kuralları ile temsil edilmiştir.

UML ile statik sınıf modellemede, nesneler sınıflarla temsil edilir. Sınıf; aynı nitelikleri, operasyonları, ilişkileri ve semantiği paylaşan bir dizi nesnenin tanımlanması olarak ifade edilmiştir (ISO, 2014). Sınıflar, stereotipler (*stereotype*) aracılığıyla genişletilebilir ve anlamlandırılabilir. detaySınıfı (*featureType*) gerçek dünya olgularının soyutlamalarını temsil eden sınıflardır. detaySınıfı; öznitelikler, işlemler, kısıtlamalar, operasyonlar ve ilişkilerden oluşabilir. veriTipi (*dataType*) stereotipine sahip bir sınıf; herhangi bir nesneyi temsil etmeyen, başka bir deyişle kimliği olmayan bir öznitelik kümesidir. veriTipi sınıfının birincil amacı basit verileri saklamaktır (ISO, 2014). kesinListe (*enumeration*) sterotipli sınıf, belirli bir özniteliğin değişmez değerlerini içeren bir listedir. kesinListe ile ilişkilendirilmiş bir öznitelik sadece bu sınıfta tanımlanan listeden değer alabilir (ISO, 2014). kodListesi (*codeList*) sterotipli sınıf ise belirli bir özniteliğin alabileceği potansiyel değerleri içeren listedir. kodListesi, kesinListe gibi sabit değerler içermez; esnek, genişletilebilir bir listedir (ISO, 2014). detaySınıfı ve veriTipi sınıfı; bu sınıflarla temsil edilen yapıyı detaylandırmak amacıyla öznitelikler içerir. Bir özniteliğin alabileceği değerler basit bir veri tipi (ör. tam sayı, karakter dizgisi, vd.) ile temsil edilebileceği gibi, başka bir sınıfla (ör. kesinListe, kodListesi) da temsil edilebilir.

UML'deki bir ilişki, model öğeleri arasındaki bir anlamsal bağlantıdır. UML sınıf diyagramlarında kullanılan temel ilişki tipleri Şekil 3.7'de gösterilmiştir. Bağlantı (*Association*) ilişkisi, bir veya daha fazla sınıf arasındaki anlamsal ilişkiyi temsil eder. Genelleştirme (*Generalization*) ilişkisi, daha genel bir sınıf ile daha özel bir sınıf arasındaki taksonomik bir ilişkidir. Genel sınıfın içerdiği tüm tanımlamalar Genelleştirme ilişkisiyle alt sınıflara miras bırakılır ve alt sınıfın özelliği haline gelir. Birleştirme (*Aggregation*) ilişkisi, en basit deyişle bir sınıfın diğer sınıfın bir parçası (*part-of*) olduğunu ifade eder. Güçlü Birleştirme (*Composition*) ilişkisi ise, Birleştirme ilişkisine göre daha güçlü bir bağlantıyı temsil etmektedir. Güçlü Birleştirme ilişkisinde ilişkinin yönlediği sınıf modelden silinirse (ör. üst veya ana sınıf), alt sınıflar da modelden otomatik olarak silinir. Bağımlılık (*Dependency*) ilişkisi, tek veya bir dizi model öğesinin, spesifikasyonu veya uygulaması için başka

model öğelerine ihtiyaç duyulduğunu ifade eder; genellikle UML paketleri arasında kurulur. Gerçekleştirme (*Realization*) ilişkisi, bir spesifikasyon ve bu spesifikasyonun gerçekleştirimi arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Başka bir ifadeyle, Gerçekleştirme ilişkisinin yönlendirildiği sınıf, yönlenen sınıfın tüm yapısal özelliklerini miras almak zorunda değildir, ancak tüm davranış özelliklerini (ör. kısıtlama, operasyon) miras alır (ISO, 2014).

UML sınıflarındaki öznitelikler ve sınıflar arasındaki ilişkiler çeşitli çokluk (*multiplicity*) değerleri alabilir. Çokluk, bir nesnenin dahil olabileceği belirli bir türdeki ilişkilerin sayısını ifade eder. Nesneye yönelik birçok dilde çokluk, nesnelerin bir dizi (*array*) olarak nasıl gerçekleştirileceği hakkında bilgi verir. Çokluk, bir dizinin uzunluğu ve izin verilen boş değer sayısı üzerindeki kısıtlamaları gösterir. UML’de bir sınıf karakterinin veya ilişkinin çokluk değeri ifade edilmediyse bir (1) olarak kabul edilir. Bunun haricinde çokluk değerleri, sıfır veya bir (0..1), bir veya çok (1..*), sıfır veya çok (0..*) veya belirli bir aralık (m,n) olarak tanımlanabilir (ISO, 2014).



Şekil 3.7 UML’de temel ilişki tipleri

Son olarak UML sınıf diyagramlarındaki paket yapısına değinmek gerekir. Paketler (*packages*), UML öğelerini (ör. sınıf, paket) gruplar halinde organize etmek kullanılır. Paket, her tür model öğesini (ör. tüm sınıfları, sınıf tanımlamalarını ve bunlar arasındaki ilişkileri) içeren bir ad alanıdır (*namespace*). Paketler başka paketler içerebilir. Paketlerin diğer paketlere arasında bağımlılık ilişkileri tanımlanabilir (ISO, 2014).

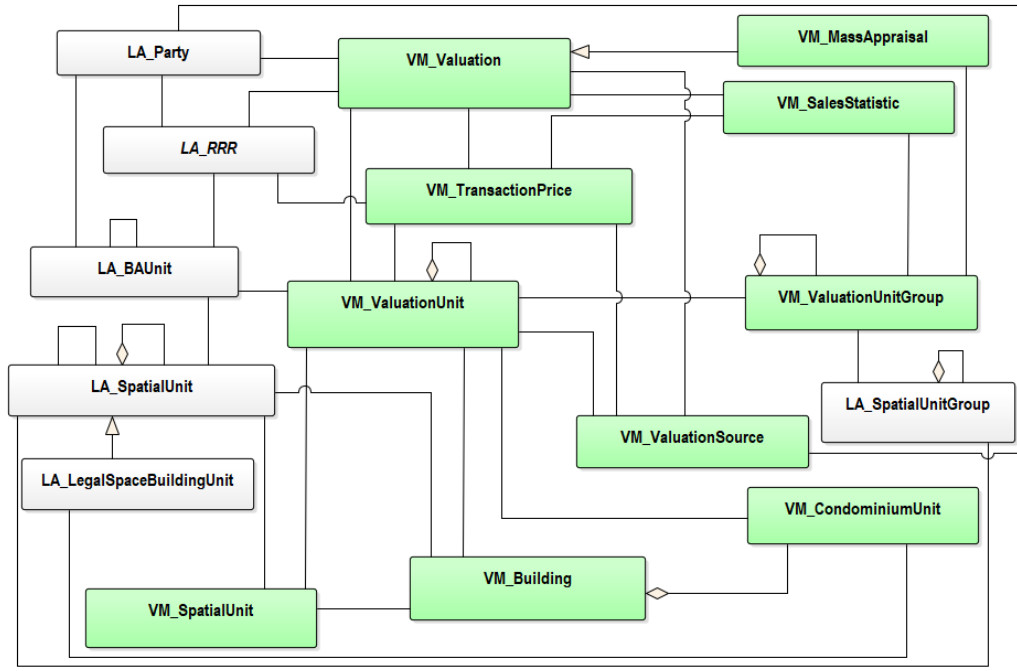
3.5.2 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin UML temsili

Bu bölümde, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli UML kavramsal şema dili kullanılarak geliştirilecektir. Bölüm 3.2’de sunulan Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizini ve Bölüm 3.3’te sunulan ülke uygulamaları, geliştirilecek veri modeline dayanak olacaktır. Başka bir deyişle, adı geçen bölümlerden elde edilen bilgiler LADM’nin yeni bir paketi olarak tasarlanacak veri modelinin sınıflarını, sınıf özniteliklerini, ilişkilerini ve çokluk değerlerini belirlemek için kullanılacaktır.

Modelin ilk versiyonu, bu tezin yazarı tarafından tez danışmanının katkılarıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen model, FIG Komisyon 7 ve FIG Komisyon 9 bünyesinde kurulmuş olan Ortak Çalışma Grubunda değerlendirilmiş ve modelde bazı düzenlemeler yapılmıştır. Ortak Çalışma Grubu; Volkan Çağdaş, Abdullah Kara, Ümit Işıkdag, Peter van Oosterom, Christiaan Lemmen, Erik Stubkjær ve Ruud Kathmann’dan oluşmaktadır. Model daha sonra bir çok konferans, çalıştay, seminer ve ISO Teknik Komite 211 (ISO/TC 211) toplantılarında sunulmuş, alınan geri dönüşlerle güncellenerek son halini almıştır.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin; değerlendirme süreçlerinde rol oynayan kişileri, taşınmaz birimlerini, taşınmazların yasal, konumsal, fiziksel ve çevresel niteliklerini, taşınmaz devir işlemlerine ilişkin bilgileri (ör. satış fiyatları, satış türü), satış istatistiklerini (ör. satış fiyatları endeksi), değerlendirme yöntemlerine ilişkin bilgileri (ör. değerlendirme yöntemi, istatistiksel yöntem), değerlendirme sonuçlarını (ör. kestirilen değer, performans analizi) ve değerlendirme sonuçlarına yapılan itirazları kapsayacak bir anlamsallığa sahip olması amaçlanmıştır. Model esasen emlak vergisi amaçlı değerlemelere odaklansa da farklı amaçlarla yürütülen değerlendirme verilerinin yönetimine ilişkin bir yapı sunacaktır.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin temel sınıfları (yeşil) ve ilişkili olduğu temel LADM sınıfları (gri) olarak Şekil 3.8’de gösterilmiştir. LADM’de tüm sınıflar LA_ ön ekini almıştır. Bu yaklaşımla, modele ilişkin tüm bilgiler bir ad alanında toplanmıştır. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli’de benzer bir yaklaşımla tüm sınıflara VM_ ön ekiyle verilmiştir. Veri modelinin temel sınıflarının tümü UML detaySınıfı olarak yapılandırılmıştır.



Şekil 3.8 LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli – ana yapı

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli, değerlendirme nesneleri ve değerlendirme bilgileri olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Öncelikle modelin değerlendirme nesneleri olarak anılan kısmı üzerinde durulacaktır. Şekil 3.9 modelin değerlendirme nesneleri bölümünün ana sınıflarını, öz niteliklerini ve ilişkilerini göstermektedir. Şekil 3.10’da ise değerlendirme nesneleri bölümüne ilişkin kod listeleri verilmiştir.

Bölüm 3.3’te değinildiği gibi, değerlendirme birimleri (a) sadece arazi (ör. kadastral parsel), (b) sadece yapı (ör. bina ve bağımsız bölümler), (c) arazi ve yapı birlikte adı mülkiyet ve (d) arazi ve yapı birlikte kat mülkiyeti olarak gruplandırılabilir (McCluskey, 1999; Bird ve Slack, 2002). Bu değerlendirme birimleri LADM’nin TemelİdariBirim (*LA_BAUnit*), KonumsalBirim (*LA_SpatialUnit*) ve HukukiKonumsalBinaBirimi (*LA_LegalSpaceBuildingUnit*) sınıflarıyla temsil edilebilir. Ancak LADM taşınmazlar (ör. bir veya birden fazla parsel üzerindeki binalar veya bağımsız bölümler) ve bunlara ilişkin hakların kadastral açıdan modellenmesine odaklanmıştır. LADM’nin kullandığı yaklaşım değerlendirme nesnelerinin LADM ile doğrudan temsil edilmesine olanak vermemekte ve dolayısıyla LADM, değerlendirme sistemlerinin ihtiyaçlarına yanıt verememektedir. Bu nedenle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeline değerlendirme nesnelerini temsil etmek için DeğerlemeBirimi (*VM_ValuationUnit*), DeğerlemeKonumsalBirimi

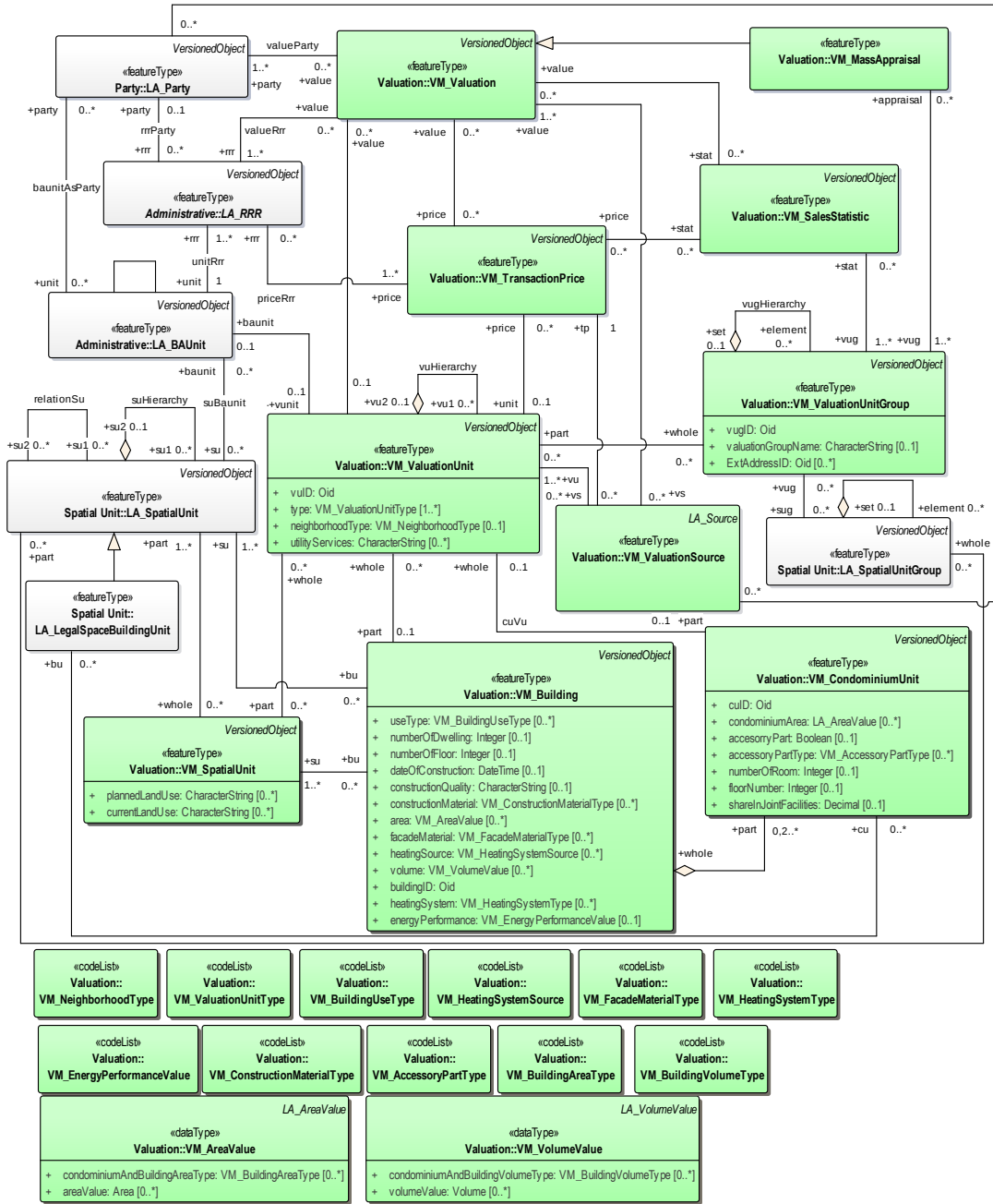
(*VM_SpatialUnit*), Bina (*VM_Building*), BağımsızBölüm (*VM_CondominiumUnit*) ve DeğerlemeBirimGrubu (*VM_ValuationUnitGroup*) sınıfları oluşturulmuştur (bkz. Şekil 3.8 ve Şekil 3.9).

DeğerlemeBirimi (*VM_ValuationUnit*), değerleme sicillerinde tutulan temel kayıt birimlerini temsil eder. DeğerlemeBirimi sınıfı ile LADM'nin TemelİdariBirim sınıfı arasında kurulan bağlantı ilişkisiyle birlikte, değerleme birimleriyle kadastral sistemlerdeki temel kayıt birimleri arasındaki ilişki açıkça belirlenmiştir. DeğerlemeBirimi; birim tanımlayıcısı (*vuid*), birim türü (*type*), bölge türü (*neighbourhoodType*) ve altyapı servisleri (*utilityNetwork*) özniteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.9). Değerleme birim türü özniteliği, DeğerlemeBirimTürü (*VM_ValuationUnitType*) kod listesinde tanımlanmış parsel (*parcel*), bina (*building*), bağımsız bölüm (*condominium*) gibi değerlerden birini alabilir (bkz. Şekil 3.10). Benzer şekilde, bölge türü özniteliğinin alabileceği olası değerler BölgeTürü (*VM_NeighbourhoodType*) kod listesi ile detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 3.10). Bu sınıfın son özniteliği olan altyapı servisleri ise değerleme biriminin hangi altyapı tesislerine erişimi olduğunu tanımlamayı amaçlar (bkz Şekil 3.10).

DeğerlemeBirimi ile DeğerlemeKonumsalBirimi, Bina ve BağımsızBölüm arasında bağlantı ilişkileri kurulmuştur. Bağlantı ilişkilerinin çokluk değerleri literatür ve uluslararası değerlendirme uygulamalarına uygun şekilde belirlenmiştir.

DeğerlemeKonumsalBirimi (*VM_SpatialUnit*), değerlemeye konu olan parselleri ve alt-parselleri (*sub-parcel*) temsil eder. Alt-parsel, İspanya ve Fransa gibi ülkelerde bir parselin vergilendirme veya arazi kullanımına göre bölümlenen parçalarını ifade eder. DeğerlemeKonumsalBirimi, parsellerin geometrik biigileri ve bazı temel öznitelik (ör. alan) verilerini içeren LADM'nin KonumsalBirim (*LA_SpatialUnit*) sınıfıyla ilişkilendirilmiştir. DeğerlemeKonumsalBirimi, güncel (*currentLandUse*) ve planlanan (*plannedLandUse*) arazi kullanım durumu özniteliklerini içermektedir. Var olan standartlardan ve veri modellerinden en üst düzeyde yararlanma ilkesi gereği, arazi kullanım durumlarına ilişkin bu öznitelikler INSPIRE arazi kullanımı veri temasından uyarlanmıştır (INSPIRE, 2014). Benzer şekilde DeğerlemeKonumsalBirimi arazi kullanım değerlerini belirtmek için de INSPIRE

Hiyerarşik Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemi (*Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System – HILUCS*) değerlerinin kullanılması önerilmiştir.



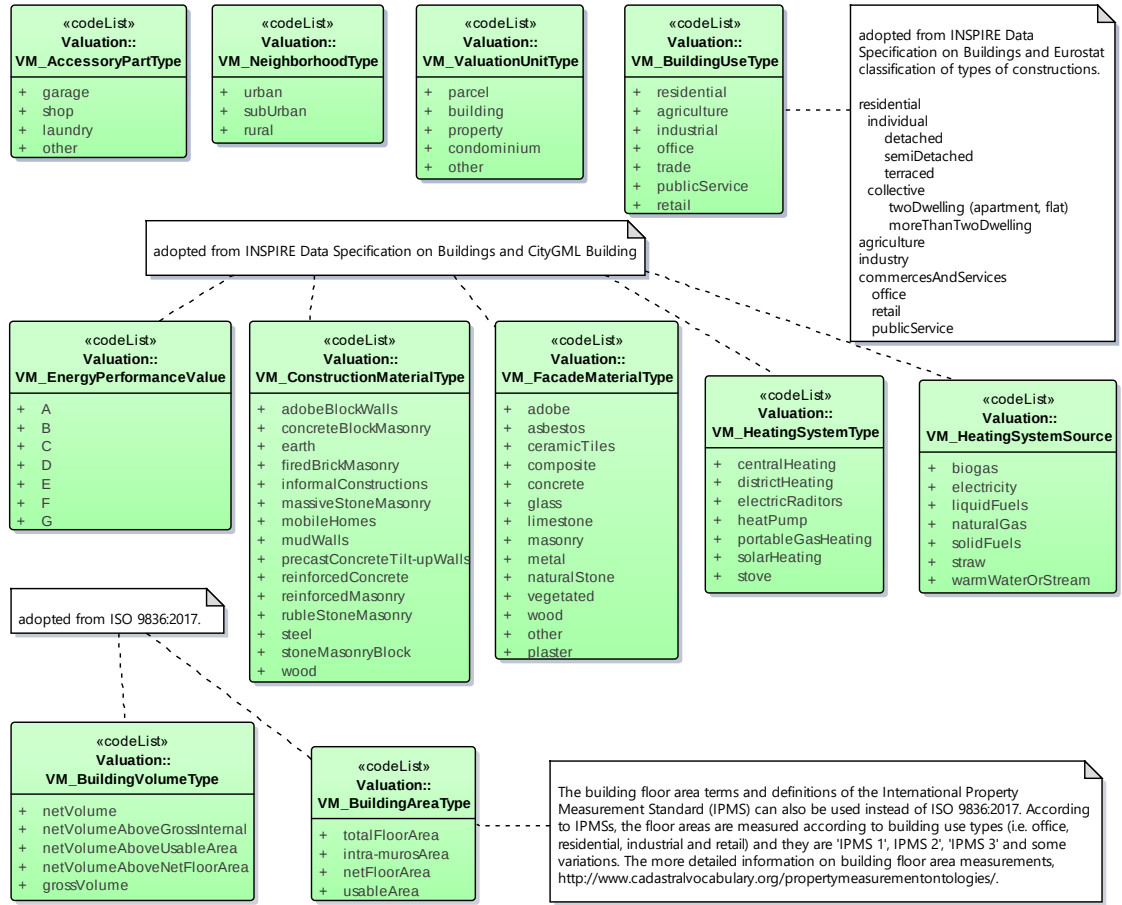
Şekil 3.9 LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli – değerlendirme nesneleri

LADM yalnızca binaların ve bina bölümlerinin (ör. bağımsız bölüm, ortak alan) yasal sınırlarıyla ilgilidir (ISO, 2012). LADM’de bina bölümlerinin yasal sınırları HukukiKonumsalBinaBirimi (*LA_LegalSpaceBuildingUnit*) sınıfı ile temsil edilmiştir. Değerleme uygulamalarında ihtiyaç duyulan fiziksel bina nitelikleri, Bölüm 3.4’te

belirlendiği gibi INSPIRE bina veri teması (INSPIRE, 2013a) ve CityGML (OGC, 2012) standardında ayrıntılı olarak belirlenmiştir. LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinde, taşınmaz değerlemesine konu olan binaları ve değerlemede süreçlerinde ihtiyaç duyulduğu belirlenen bina niteliklerini temsil etmek için Bina (*VM_Building*) sınıfı oluşturulmuştur. Bina; bina tanımlayıcısı (*buildingID*), kullanım türü (*useType*), konut sayısı (*numberOfDwelling*), kat sayısı (*numberOfFloor*), yapım tarihi (*dateOfConstruction*), yapı kalitesi (*constructionQuality*), yapı malzemesi (*constructionMaterial*), cephe malzemesi (*facadeMaterial*), ısıtma kaynağı (*heatingSource*), ısıtma sistemi (*heatingSystem*), enerji performansı (*energyPerformance*), alan (*area*) ve hacim (*volume*) özniteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.9). Kullanım türü özniteliği, BinaKullanımTürü (*VM_BuildingUseType*) kod listesi ile tanımlanan konut (*residential*), tarım (*agriculture*), ofis (*office*), endüstri (*industrial*) gibi değerleri alabilir (bkz. Şekil 3.10). BinaKullanımTürü kod listesinde sunulan değerlerin yetersiz olması durumunda INSPIRE bina veri temasında tanımlanan hiyerarşik bina kullanım türlerinin de kullanılabileceği kod listesinin yanına ilâştirilen UML notu ile belirtilmiştir. Yapı malzemesi, cephe malzemesi, ısıtma kaynağı, ısıtma sistemi, enerji performansı özniteliklerinin alabilecekleri değerler sırasıyla YapıMalzemeTürü (*VM_ConstructionMaterialType*), CepheMalzemeTürü (*VM_FacadeMaterialType*), IsıtmaKaynakTürü (*VM_HeatingSourceType*), IsıtmaSistemTürü (*VM_HeatingSystemType*), EnerjiPerformansDeğeri (*VM_EnergyPerformanceValue*) kod listeleri ile sunulmuştur (bkz. Şekil 3.10). Bu kod listelerinde içerilen değerler, INSPIRE bina veri teması ve CityGML standardından derlenmiştir. Yine Bina sınıfında tanımlanan alan ve hacim öznitelikleri sırasıyla AlanDeğeri (*VM_AreaValue*) ve HacimDeğeri (*VM_VolumeValue*) sınıfları ile ayrıntılandırılmıştır. AlanDeğeri sınıfı, alan türü (*condominiumAndBuildingAreaType*) ve alan değeri (*areaValue*) özniteliklerini; HacimDeğeri sınıfı ise hacim türü (*condominiumAndBuildingVolumeType*) ve hacim değeri (*volumeValue*) özniteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.9).

Alan türü ve hacim türü öznitelikleri sırasıyla BinaAlanTürü (*VM_BuildingAreaType*) ve BinaHacimTürü (*VM_BuildingVolumeType*) kod listeleri ile ayrıntılandırılmıştır. BinaAlanTürü kod listesindeki değerler, Bölüm 2.3.2'de anlatılan taşınmaz alan ölçüm standartlarından derlenmiştir. Bu kod listesinde, brüt toplam kat alanı

(*totalFloorArea*), duvar içi kat alanı (*intra-murosArea*) ve net kat alanı (*netFloorArea*) gibi ISO 9836:2017 standardında tanımlanan büyüklükler tanımlanmıştır. IPMSC tarafından yayımlanan standartların gelecekte yaygın biçimde kullanılacağı düşünüldüğünden, ilgili kod listesine eklenen notla birlikte IPMSC standartlarındaki alan tanımlamalarının da kullanılabileceği not olarak ifade edilmiştir. Benzer şekilde, BinaHacimTürü kod listesi ISO 9836:2017 standardında tanımlanan hacim değerleriyle ayrıntılandırılmıştır. Bu kod listesi, brüt hacim (*grossVolume*) ve net hacim (*netVolume*) gibi değerler içermektedir (bkz. Şekil 3.10).



Şekil 3.10 LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme nesneleri kod listeleri

Değerleme modelindeki diğer değerlendirme birimi bağımsız bölümlerdir. Bu birimler OGC LandInfra standardından uyarlanan BağımsızBölüm (*VM_CondominiumUnit*) sınıfı ile temsil edilmiştir. Kat mülkiyetine konu bir bina (a) bağımsız bölümler (ör. konut, mağaza); (b) bağımsız bölümlerin özel kullanımına tahsis edilen eklentiler

(ör. garajlar, depolama alanları) ve (c) parsel, yapısal bileşenler (ör. temeller, çatılar), erişim alanları (ör. giriş holleri, boşluklar) ve diğer bina alanlarını (ör. merdivenler, ısıtma odaları) kapsayan ortak yerlerden oluşur (OGC, 2016). Bağımsız bölümler ve eklentiler maliklerin özel kullanımına tahsis edilmişken; ortak alanlar bağımsız bölümlerin arsa paylarına göre tüm malikler tarafından toplu olarak sahip olunan alanları ifade eder (OGC, 2016). BağımsızBölüm ve Bina sınıfı birleştirme ilişkisi ile bağlanmıştır. Bu ilişki, bağımsız bölümlerin birleşerek binayı oluşturabileceğini ifade eder. BağımsızBölüm; bağımsız bölüm tanımlayıcısı (*culID*), eklenti (*accessoryPart*), eklenti türü (*accessoryPartType*), oda sayısı (*numberOfRoom*), kat sayısı (*floorNumber*), alan (*condominiumArea*) ve arsa payı (*shareInJointFacilities*) özniteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.9). Eklenti türü özniteliği, Eklenti Türü (*VM_AccessoryPartType*) kod listesinde tanımlanan garaj (*garage*) ve çamaşır odası (*laundry*) gibi değerlerden birini alabilir (bkz. Şekil 3.10).

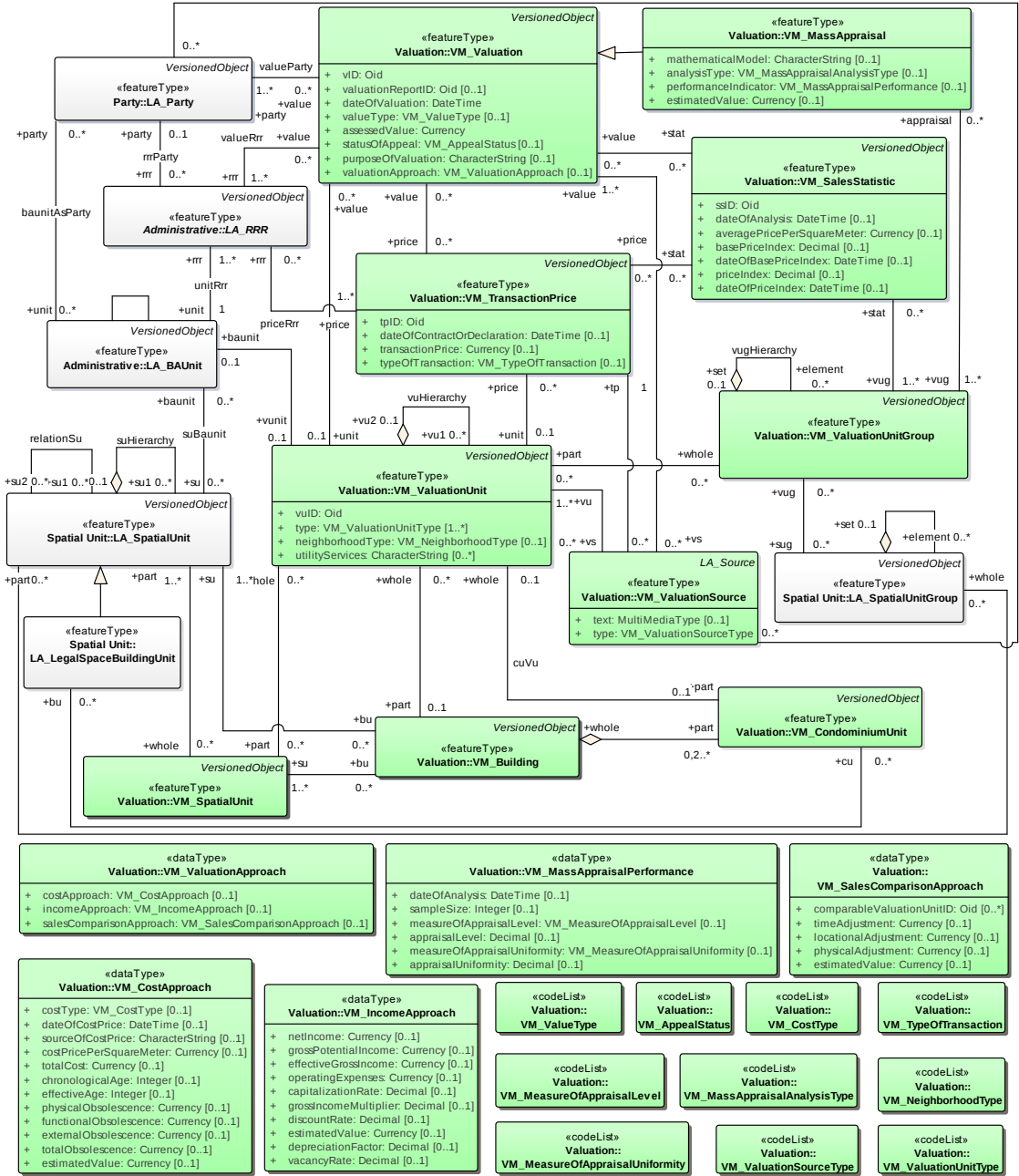
LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin değerlendirme nesneleri kapsamında oluşturulan son sınıf DeğerlemeBirimGrubu (*VM_ValuationUnitGroup*) sınıfıdır. DeğerlemeBirimGrubu değerlendirme nesnelerinin idari birimler, taşınmaz kullanım türü veya değer bölgeleri açısından gruplandırılmasını sağlar. Bu sınıf, küme değerlendirme çalışmaları için oluşturulan grupları temsil etmek için LADM'nin KonumsalBirimGrubu (*LA_SpatialUnitGroup*) sınıfıyla ilişkili olarak oluşturulmuştur. DeğerlemeBirimGrubu; grup tanımlayıcısı (*vugID*), grup adı (*valuationGroupName*) ve adres tanımlayıcısı (*ExtAddressID*) özniteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.9).

Model, LADM'nin uzantısı olarak tasarlandığından değerlendirme nesnelerinin 3B olarak temsiline olanak sağlar. Bu temsil, KonumsalBirim (*LA_SpatialUnit*) sınıfı ile ilişkili olan SınırYüzeyi (*LA_BoundaryFace*) sınıfıyla sağlanır. BIM ve 3B kadastro verilerinden türetilen taşınmaz birimleri (ör. bina, bağımsız bölüm, eklenti) LADM'de (Cemellini, van Oosterom, Thompson, ve de Vries, 2020; Meulmeester, 2019) ve dolayısıyla LADM Taşınmaz Değerlemesi Veri Modelinde temsil edilebilmektedir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin değerlendirme bilgileri olarak adlandırılan ikinci bölümünün ana sınıfı Değerleme (*VM_Valuation*) sınıfıdır. Bu sınıf, tek ve küme taşınmaz değerlendirme uygulamalarında kullanılan ve üretilen verileri düzenleyen bir sınıftır (bkz. Şekil 3.11). Değerleme sınıfı ile DeğerlemeBirimi ve Taraf (*LA_Party*) sınıfları arasındaki ilişkiler, bir değerlendirme biriminin bir veya daha fazla değerlendirme uzmanı tarafından yürütülen bir veya daha fazla değerlendirme faaliyetine konu olabileceğini göstermektedir. Değerleme sınıfı; değerlendirme tanımlayıcı (*valID*), değerlendirme raporu tanımlayıcı (*valuationReportID*), değerlendirme tarihi (*dateOfValuation*), değer türü (*valueType*), değerlendirme amacı (*purposeOfValuation*), takdir edilmiş değer (*assessedValue*), değerlendirme yaklaşımı (*valuationApproach*) ve itiraz durumu (*statusOfAppeal*) özniteliklerini içermektedir. Değer türü özniteliği, DeğerTürü (*VM_ValueType*) kod listesi ile detaylandırılmıştır. Bu kod listesi, Bölüm 3.3'te anlatılan ülke uygulamalarından elde edilen piyasa değeri (*marketValue*), vergi değeri (*taxValue*) ve sermaye değerini (*capitalValue*) içermektedir (bkz. Şekil 3.12). Bölüm 3.2'de oluşturulan Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizini daha fazla değer türü içermesine rağmen, modelin basit yapısını korumak için DeğerTürü kod listesi sınıfına sadece anketlerden elde edilen değer türleri eklenmiştir. Kod listeleri genişletilebilir bir yapı sunduğundan, DeğerTürü kod listesinin yerel değer türleriyle genişletebileceği belirtilmelidir. İtiraz durumu özniteliği, itiraz sonuçlarına ilişkin kabul edilmiş (*accepted*), karar aşamasında (*inDecision*), reddedilmiş (*rejected*) durumları içeren İtirazDurumu (*VM_AppealStatus*) kod listesi ile detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 3.12).

Değerleme sınıfının bir diğer özniteliği olan değerlendirme yaklaşımı, DeğerlemeYaklaşımı (*VM_ValuationApproach*) UML veriTipi sınıfı olarak oluşturulmuştur. Bu sınıfın, bir taşınmazın farklı yöntemler kullanılarak birden fazla değerlemeye konu olabileceği ve birden çok değeri olabileceği düşünülerek tasarlandığını belirtmek gerekir. Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizinde (Bölüm 3.2) ve ülke uygulamalarında (Bölüm 3.3) belirlendiği gibi, tek ve küme taşınmaz değerlendirme süreçlerinde genellikle karşılaştırma, maliyet, gelir yöntemleri veya bunların farklı bir versiyonu kullanılmaktadır. Karşılaştırma, maliyet, gelir yöntemlerine ilişkin detaylar sırasıyla, EmsalKarşılaştırmaYöntemi (*VM_SalesComparisonApproach*), MaliyetYaklaşımı (*VM_CostApproach*) ve

GelirYöntemi (*VM_IncomeApproach*) veriTipi sınıfları ile verilmiştir (bkz. Şekil 3.11). Bu sınıflar, değerlendirme yöntemlerinde özel olarak ihtiyaç duyulan karakterleri içermek ve bu yöntemlere ilişkin bilgileri kaydetmek ve yönetmek amacıyla oluşturulmuştur.



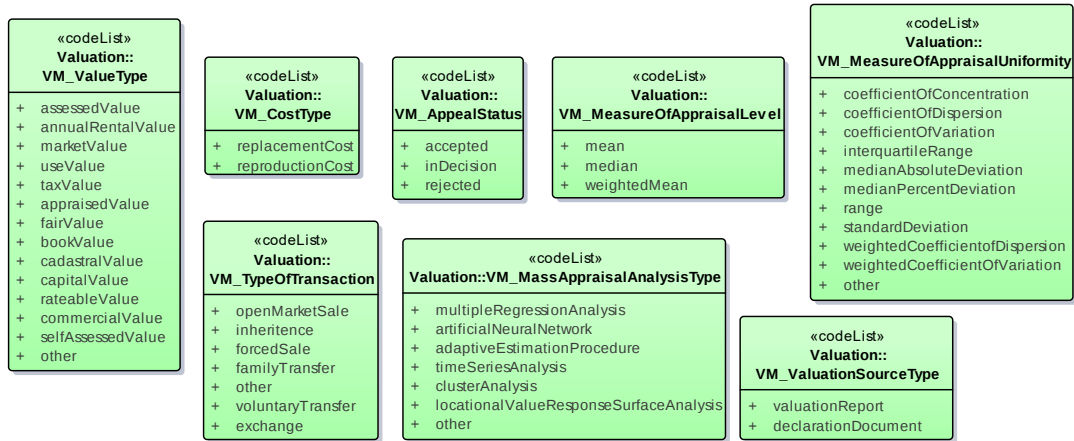
Şekil 3.11 LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli – değerlendirme bilgileri

EmsalKarşılaştırmaYöntemi; emsal olarak kullanılan taşınmazların tanımlayıcıları (*comparableValuationUnitID*), zaman düzeltmesi (*timeAdjustment*), konum

düzeltilmesi (*locationalAdjustment*) ve fiziksel düzeltme (*physicalAdjustment*) öz niteliklerinin yanı sıra bu yöntemle tahmin edilen değer (*estimatedValue*) öz niteliğini içermektedir.

MaliyetYöntemi sınıfı; maliyet türü (*costType*), birim maliyet fiyatı (*costPricePerSquareMeter*), birim fiyat tarihi (*dateOfCostPrice*), birim fiyatın kaynağı (*sourceOfCostPrice*), toplam maliyet (*totalCost*), kronolojik yaş (*choronologicalAge*), efektif yaş (*effectiveAge*), fiziksel yıpranma (*physicalObsoloscence*), işlevsel yıpranma (*functionalObsoloscence*), dışsal yıpranma (*externalObsoloscence*), toplam yıpranma (*totalObsoloscence*) ile bu yöntem kullanılarak kestirilen değer (*estimatedValue*) öz niteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.11). Bu sınıftaki, maliyet türü öz niteliği, MaliyetTürü (*VM_CostType*) kod listesi ile tanımlanan yeniden üretim maliyeti (*reproductionCost*) ve yerine koyma maliyeti (*replacementCost*) değerlerini alabilir (bkz. Şekil 3.12).

GelirYöntemi sınıfı; net gelir (*netIncome*), brüt potansiyel gelir (*grossPotentialIncome*), efektif brüt gelir (*effectiveGrossIncome*), işletme giderleri (*operatingExpences*), kapitalizasyon oranı (*capitalizationRate*), brüt gelir çarpanı (*grossIncomeMultiplier*), iskonto oranı (*discountRate*), aşınma payı (*depreciationFactor*), boşluk oranı (*vacancyRate*) ile bu yöntem ile kestirilen değer (*estimatedValue*) öz niteliklerini içermektedir (bkz. Şekil 3.11).



Şekil 3.12 LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli – değerlendirme nesneleri bölümünün kod listesi sınıfları

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli, küme değerlemesi ile ilgili verileri, KümeDeğerleme (*VM_MassAppraisal*) sınıfı ile düzenlemiştir. KümeDeğerleme genelleştirme ilişkisi ile Değerleme sınıfının alt sınıfı olarak tanımlanmıştır. Başka bir deyişle, KümeDeğerleme, Değerleme sınıfının tüm özelliklerini miras alacak şekilde oluşturulmuştur. KümeDeğerleme sınıfı; matematiksel model (*mathematicalModel*), istatistiksel analiz yöntemi (*analysisType*), performans göstergesi (*performanceIndicator*) ve kestirilen değer (*estimatedValue*) özniteliklerini içermektedir. Analiz yöntemi özniteliği, KümeDeğerlemeAnalizTürü (*VM_MassAppraisalAnalysisType*) kod listesi ile tanımlanan çoklu regresyon analizi (*multipleRegressionAnalysis*), uyarlamalı tahmin prosedürü (*adaptiveEstimationProcedure*), zaman serisi analizi (*timeSeriesAnalysis*) ve yapay ağ analizi (*artificialNetworkAnalysis*) değerlerini içerebilir (bkz. Şekil 3.12). Performans göstergesi özniteliği ise KümeDeğerlemePerformansAnalizi (*VM_MassAppraisalPerformance*) veriTipi sınıfı ile detaylandırılmıştır. Bu sınıf analiz tarihi (*dateOfAnalysis*), örneklem sayısı (*sampleSize*), değerlendirme düzey ölçütü (*measureOfAppraisalLevel*), değerlendirme düzeyi (*appraisalLevel*), değerlendirme istikrar ölçütü (*measureOfAppraisalUniformity*) ve değerlendirme istikrar (*appraisalUniformity*) özniteliklerini içermektedir. Değerleme düzey ölçütü özniteliği, DeğerlemeDüzyeölçüt (*VM_MeasureOfAppraisalLevel*) kod listesi ile ayrıntılandırılmıştır ve ortalama (*mean*), medyan (*median*) ve ağırlıklı ortalama (*weightedMean*) değerlerini alabilir. Değerleme istikrar ölçütü özniteliği ise Değerlemeİstikrarölçüt kod listesi ile detaylandırılmıştır. Bu kod listesi varyasyon katsayısı (*coefficientOfVariation*), dağılma katsayısı (*coefficientOfDispersion*) ve standart sapma (*standardDeviation*) gibi değerler içermektedir.

DeğerlemeKaynak (*VM_ValuationSource*) sınıfı, değerlendirme uygulamalarında kaynak olarak kullanılabilecek belgeleri temsil eder (bkz. Şekil 3.11). Bu sınıf, LADM'nin temel sınıflarından olan ve LA'ya ilişkin temel kaynaklarla alakalı genel bilgiler içeren Kaynak (*LA_Source*) sınıfının alt sınıfı olarak oluşturulmuştur. DeğerlemeKaynak sınıfının içerdiği tür özniteliği, değerlendirme raporu (*valuationReport*) ve malik beyanları (*declarationDocument*) değerlerini içeren DeğerlemeKaynakTürü (*VM_ValuationSourceType*) kod listesi ile detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 3.12).

Bütüncül ve etkili bir değerlendirme bilgi sisteminin en önemli bileşenlerinden biri, Bölüm 3.3'te belirtildiği gibi, satış fiyatı sicilleridir. Bu nedenle LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde satış fiyatı sicillerine ilişkin temel bilgileri temsil etmek için SatışFiyatları (*VM_TransactionPrice*) sınıfı oluşturulmuştur (bkz. Şekil 3.11). Bu sınıf, taşınmaz satış fiyatı tanımlayıcısı (*tpID*), satışa ilişkin kontrat veya beyan tarihi (*dateOfContractOrDeclaration*), satış fiyatı (*transactionPrice*), devir türü (*typeOfTransaction*) özniteliklerini içermektedir. Devir türü öz niteliği, miras (*inheritance*), aile içi satış (*familyTransfer*), serbest piyasa satışı (*openMarketSale*) değerlerini içeren SatışTürü (*VM_TypeOfTransaction*) kod listesi ile detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 3.12).

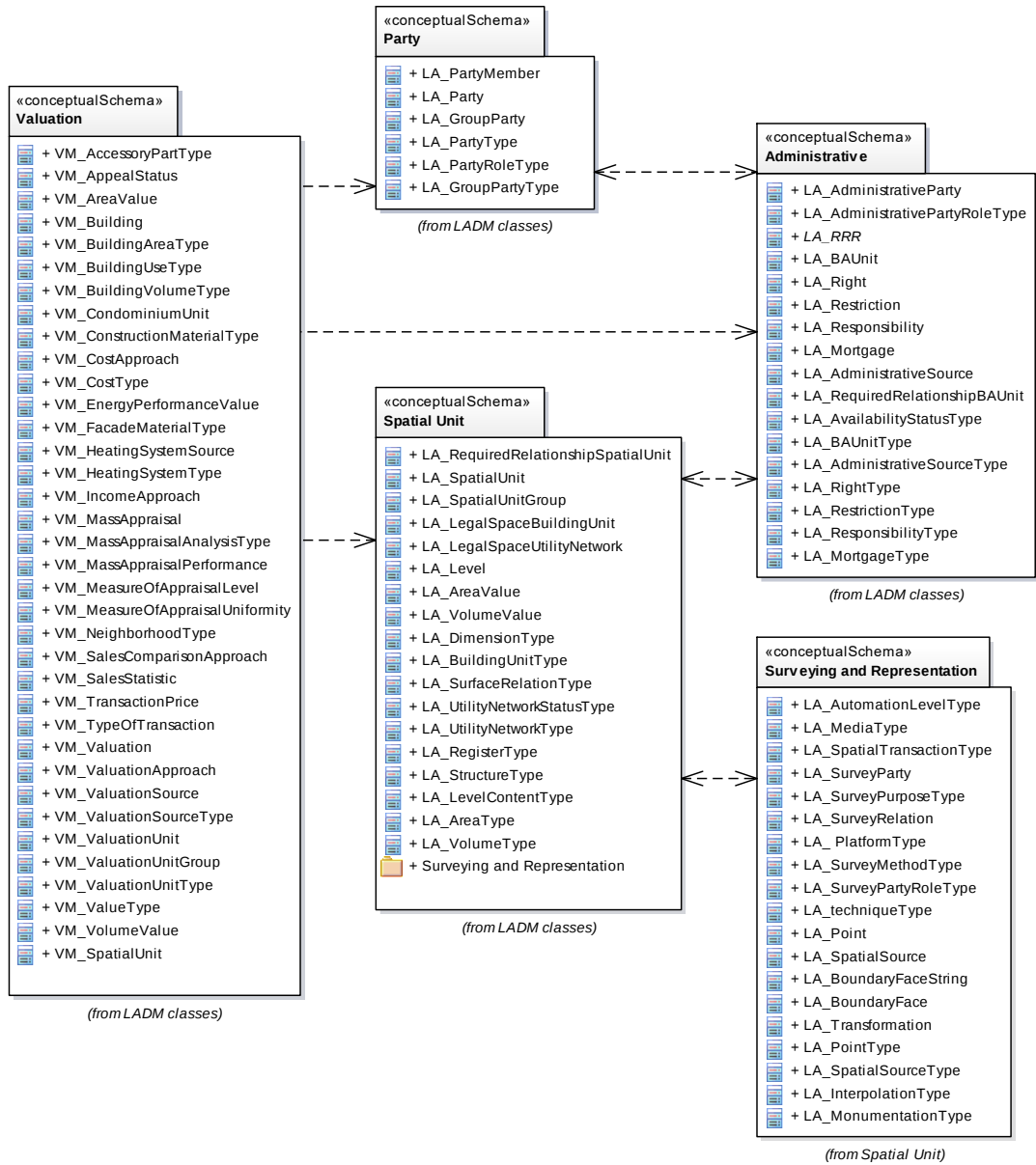
SatışFiyatları (*VM_TransactionPrice*) sınıfında kaydedilen verilerin analiz edilmesiyle taşınmaz piyasasına ilişkin resmi endekslerin oluşturulması için Satışİstatistikleri (*VM_SalesStatistic*) sınıfı oluşturulmuştur (bkz. Şekil 3.11). Satış istatistikleri veya endeksler genellikle belirli bir bölgedeki belirli kullanım türündeki taşınmazlar için oluşturulduğundan, Satışİstatistikleri sınıfı DeğerlemeBirimGrubu (*VM_ValuationUnitGroup*) sınıfı ile ilişkilendirilmiştir. Satışİstatistikleri; istatistik tanımlayıcısı (*analysisID*), analiz tarihi (*dateOfAnalysis*), metrekare başına ortalama fiyat (*avaragePricePerSquareMeter*), baz fiyat endeksi (*basePriceIndex*), baz alınan endeks tarihi (*dateOfBasePriceIndex*), fiyat endeksi (*priceIndex*) ve endeks tarihi (*dateOfPriceIndex*) özniteliklerini içermektedir. Örneğin, 2012 yılında (baz alınan fiyat endeksinin tarihi) 100 olarak belirlenmiş baz fiyat endeksi; 2020 yılında (fiyat endeksinin tarihi) 180 olarak (fiyat endeksi) güncellenerek kaydedilebilir ve yönetilebilir. Satışİstatistikleri sınıfında kaydedilen veriler, SatışFiyatları ve/veya Değerleme sınıflarında kaydedilen veriler kullanılarak üretildiğinden bu sınıflar arasında bağlantı ilişkileri kurulmuştur. Değer haritaları, Satışİstatistikleri sınıfında kaydedilen veriler esas alınarak oluşturulabilir.

LADM'deki Taraf (*LA_Party*) sınıfı, LA'da rol oynayan gerçek ve tüzel kişilerle birlikte grupları (ör. aile, aşiret) temsil etmektedir (LADM, 2012). LADM'nin Taraf sınıfına bağlı olarak oluşturulan TarafRolTipi (*LA_PartyRoleType*) kod listesi amacı, LA'ya ilişkin kişilerin rollerini detaylandırmaktır (ör. noter, topograf, çiftçi). Ancak

bu kod listesi değerleme süreçlerinde rol alan kişileri kapsamamaktadır. Nesneye yönelik modelleme metodolojisi uyarınca, LADM'ye yeni bir kavram eklenmiyorsa, var olan sınıfların genişletilmesi gerekir (Paasch, van Oosterom, Lemmen ve Paulsson, 2015). Bu yaklaşım, TarafRolTipi kod listesinin değerleme süreçlerinde rol oynayan kişilerle zenginleştirilmesini olanaklı kılar. Bu nedenle, Bölüm 3.2'de Taşınmaz Değerleme Kavramlar Dizininde belirlenmiş değerleme süreçlerinde görev alan kişilerin (r. değerleme uzmanı) TarafRolTipi kod listesi sınıfına eklenmesine karar verilmiştir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli zamansal veri yönetimine olanak verir. Veri modelinin çeşitli sınıflarında kaydedilen bazı zamansal öznitelikler (r. değerleme tarihi, satış tarihi) bu işlemlerin gerçekleşme zamanlarını ifade eder. Ancak, bu verilerin uygulama şemalarına (r. veritabanı şeması, veri değişim modeli) kaydedildiği sistem zamanlarının da zamansal veri yönetiminde oldukça önemli olduğu belirtilmelidir. LADM'de sistem zamanlarının yönetimi VersiyonlanmışNesne (*VersionedObject*) sınıfında yer alan yaşam süresini başlat (*beginLifespan*) ve yaşam süresini bitir (*endLifespan*) znitelikleri ile sağlamaktadır. VersiyonlanmışNesne sınıfı tüm LADM sınıflarının (Kaynak sınıfı hariç) st sınıfı olarak belirlenmiştir. LADM'nin bu tasarım yaklaşımı, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli tasarımında da srdrlmştir. Başka bir deyişle, değerleme veri modelinin tüm sınıfları (DeğerlemeKaynak sınıfı hariç) doğrudan veya dolaylı olarak VersiyonlanmışNesne sınıfının alt sınıfı olarak tanımlanmıştır. Böylelikle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin hem gerçek hem de sistem zamanlarını yönetilmesini sağladığı; başka bir deyişle iki-zamanlı (*bitemporal*) veri yönetimini sağladığı vurgulanmalıdır.

Son olarak, temel LADM paketleri ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli paketi arasında kurulan ilişkiye değinmek gerekir. şekil 3.13, LADM ana paketleri ile bir LADM paketi olarak tasarlanmış Taşınmaz Değerleme Veri Modeli arasındaki bağımlılık ilişkilerini göstermektedir. Burada kurulan Bağımlılık (*Dependency*) ilişkisi, LADM Taşınmaz Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin tanımlanması veya uygulaması için ihtiyaç duyduğu diğer LADM öğelerini ifade eder.



Şekil 3.13 LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli ve LADM'nin paketleri ve bu paketler arasındaki ilişkiler

3.5.3 INTERLIS Dilinin Genel Özellikleri ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin INTERLIS Temsili

INTERLIS, bir kavramsal şema dili ve bu dil ile oluşturulan kavramsal modellerin fiziksel gerçekleştirimini destekleyen bir dizi yazılım aracıdır. UML'de olduğu gibi MDA'ya uygun geliştirilmiştir. INTERLIS dili, İsviçreli bilim adamları tarafından geliştirilmiş ve İsviçre'de yerel bir standart olarak kabul edilmiştir (SN 612030) (Germann, Lüthy, van Oosterom ve Dubbeling, 2018, INTERLIS, 2016). INTERLIS,

veri modellemede, coğrafi veri değişiminde ve coğrafi veri modellerinin birbiriyle entegrasyonunda kullanılabilmektedir (KOGIS, 2006). Öncelikle sadece LA'da veri modelleme, uygulama şemaları üretme ve veri yönetimi için kullanılan INTERLIS, daha sonra farklı alanlarda da kullanılmaya başlamıştır

INTERLIS'in diğer kavramsal şema dillerine (ör. UML) göre bazı avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar; insanlar tarafından okunması kolay metin dosyaları, bilgisayarlar tarafından doğrudan işlenebilir sözdizimi, INTERLIS dilinde oluşturulan veri modellerinin, veritabanlarına ve veri değişim formatlarına (ör. GML) otomatik olarak dönüşüme olanak sağlayan araçlarının varlığı ve doğrudan gerçekleştirilebilen geometri tipleri olarak özetlenebilir (Germann vd., 2015; Germann vd., 2018).

INTERLIS, kavramsal modellemeden teknik gerçekleştirme süreçlerinin farklı aşamalarında kullanılabilecek bir dizi araç sağlamaktadır. Bu araçlardan ilki kavramsal veri modellerinin UML'e benzer şekilde görselleştirilmesine imkan sağlayan INTERLIS UML editörüdür. Bu editör ayrıca, UML statik sınıf diyagramlarına benzer şekilde veri modelleri oluşturulmasına ve bunların INTERLIS dosya formatında (*.ili) temsil edilmesine olanak sağlar. INTERLIS dosya formatında oluşturulan veri modellerinin sözdizimsel doğruluğu, bir başka INTERLIS aracı olan '*INTERLIS Compiler*' (*ili2c*) ile kontrol edilebilir. '*INTERLIS Compiler*' aracının veri modelini doğrudan veri değişim formatlarına (ör. GML, XSD) dönüştürülmesine imkan sağlamaktadır. INTERLIS veri modellerinin çeşitli veritabanı şemalarına otomatik olarak çevrilmesini sağlayan birkaç farklı INTERLIS araçları vardır. Bunlardan, '*ili2ora*' veri modellerinden Oracle konumsal veritabanı şemalarına, '*ili2pg*' ise PostGIS konumsal veri şemasına doğrudan dönüşüm sağlamaktadır. Bu veritabanı dönüşüm araçları ayrıca, oluşturulan veritabanı şemalarına doğrudan veri yüklemek için kullanılabilmektedir (Germann vd., 2015; Kalogianni vd., 2017). INTERLIS'in veri doğrulama aracı (*iliValidator*) INTERLIS'in en büyük avantajlarından biridir. Bu araç, konumsal bileşenleri de bulunan verilerin, bir kavramsal model uygun olup olmadığını denetlemek için kullanılmaktadır (Germann vd., 2015). INTERLIS'in QGIS için oluşturduğu eklenti,

INTERLIS formatındaki kavramsal veri modellerinin QGIS'te doğrudan temsiline ve bu modellere uygun veri yönetimi, düzenlemesi yapılmasına olanak sağlamaktadır.

INTERLIS dilinin UML'e karşı üstünlüklerinden biri, INTERLIS'in kavramsal veri modellerinde ifade edilen çeşitli kısıtlamaların (konumsal, konumsal olmayan ve mantıksal) doğrudan uygulama şemalarında gerçekleştirilmesini sağlamasıdır. UML ise kısıtlamaların temsili için yetersiz kalmakta, bu nedenle başka dillere (ör. OCL) ihtiyaç duymaktadır. INTERLIS'in halen geliştirilme aşamasında olan 3.0 versiyonu ISO tarafından tanımlanan tüm 3B geometri tiplerini (ör. *solid*) destekleyecektir (Germann vd., 2018).

ISO 19100 serisi standartların sunduğu veri modellerin bazıları (ör. ISO 19107, ISO 19111, ISO 19115, ISO 19156) ve ISO 19152:2012 LADM, INTERLIS dili ile temsil edilmiştir. Başka bir ifadeyle, LADM veri modelini geliştirmek için temel olarak kullanılan tüm ISO 19100 serisi standartlarının veri modelleri, INTERLIS CSL ile ifade edilmiştir. INTERLIS dilinin avantajlarından yararlanmak isteyen İsviçreli, Kolombiyalı ve Yunanistanlı araştırmacılar; INTERLIS tabanlı LADM ülke profilleri tasarlamışlar ve bu profilleri gerçekleştirerek veritabanları oluşturmuşlardır (Jenni, Guarín, Ziegler, ve Pérez, 2017; Kalogianni vd., 2017). Araştırmacılar, kavramsal modelden fiziksel modele hızlı dönüşüm sağlamasının ve INTERLIS dilinde ifade edilen kısıtlamaların doğrudan fiziksel modellere aktarılmasının INTERLIS'in en avantajlı özellikleri olduğunu belirtmişlerdir (Jenni vd., 2017; Kalogianni vd., 2017). Benzer avantajlardan yararlanabilmek için bu çalışmada, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin INTERLIS kavramsal şema dili ile temsil edilmesine karar verilmiştir.

UML ile temsil edilmiş bir veri modeli doğrudan INTERLIS diline dönüştürülememektedir (Kalogianni vd., 2017). Bu nedenle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelindeki tüm sınıfların, özniteliklerin, ilişkilerin ve tanımlamaların INTERLIS ile yeniden oluşturulması gerekir. INTERLIS dilinde yeni bir model geliştirmeden önce, modelin temel aldığı diğer tüm veri modellerinin veya standartlarının INTERLIS UML editörüne yüklenmesi gerekir. Bu nedenle, LADM'nin bağımlı olduğu diğer veri modellerinin (ör. ISO 19107, ISO 19111, ISO 19115, ISO 19156) INTERLIS dilindeki dosyaları (*.ili), INTERLIS UML Editör aracına

yüklenmiştir. INTERLIS UML Editöre yüklenen INTERLIS dosyalarının Kolombiya LADM ülke profili geliştirilirken hazırlandığı ifade edilmelidir (Jenni vd., 2017). Ardından, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin tüm sınıfları, öz nitelikleri ve ilişkileri manuel olarak INTERLIS UML Editöründe tanımlanmıştır. Daha sonra editörün özellikleri kullanılarak, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin INTERLIS dilinde oluşturulmuş dosyası (*.ili) dışarıya aktarılmıştır. Şekil 3.14'te LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin Değerleme ve Değerleme Birimi sınıflarını, bu sınıfların öz nitelikleri ve bu sınıflar arasındaki ilişkiyi; UML sınıf diyagramı, INTERLIS UML Diyagramı ve INTERLIS dilindeki temsili gösterilmiştir. Modelin sınıf, öz nitelik ve ilişkilerinin INTERLIS dili ile temsili EK-C'de sunulmuştur.

UML Sınıf Diyagramı	INTERLIS Diyagramı	INTERLIS Tanımlaması
		<pre> CLASS VM_Valuation EXTENDS LADM_V1.VersionedObject = vid: MANDATORY Oid; dateOfValuation: XMLDate; valueType: VM_ValueType; assessedValue: Currency; statusOfAppeal: VM_AppealStatus; purposeOfValuation: CharacterString; valuationApproach: VM_ValuationApproach; END VM_Valuation; CLASS VM_ValuationUnit EXTENDS LADM_V1.VersionedObject = vuID: MANDATORY Oid; type: LIST {1..*} OF VM_ValuationUnitType; neighborhoodType: VM_NeighborhoodType; utilityServices: MANDATORY Oid; END VM_ValuationUnit; ASSOCIATION valueUnit = unit -- {0..1} VM_ValuationUnit; value -- {0..*} VM_Valuation; END valueUnit; </pre>

Şekil 3.14 LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin INTERLIS temsiliinin bir bölümü

INTERLIS dilinin en önemli avantajlarından biri veri modellerinde tanımlanan kısıtlamaların uygulama şemalarında doğrudan gerçekleştirilebilmesidir. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde de bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. Bu kısıtlamalardan biri, belirlenen değerlendirme birim türüne (ör. parsel, bağımsız bölüm) göre, uygulama şemalarında geliştirilmesi gereken sınıfların belirlenmesine yöneliktir. Tablo 3.18 değerlendirme birim türünün bağımsız bölüm olarak seçildiği

durumlarda, BağımsızBölüm sınıfının gerçekleştirilmesi gerektiğini belirten INTERLIS ifadesini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, değerlendirme birim türü parsel olarak seçilmişse, BağımsızBölüm sınıfının oluşturulmasına gerek duyulmamaktadır.

Tablo 3.18 Bağımsız bölüm için INTERLIS CSL ile ifade edilmiş bir kısıtlama

```
CLASS VM_CondominiumUnit EXTENDS LADM_V1.VersionedObject =
cuID: MANDATORY Oid;
accessoryPart: BOOLEAN;
accessoryPartType: CharacterString;
!! Possible code list values: (garage, laundry, shop, other);
condominiumArea: VM_BuildingAreaType;
floorNumber: Integer;
numberOfRoom: Integer;
shareInJointFacility: Fraction;
MANDATORY CONSTRAINT
VM_ValuationUnit.valuationUnitType = "condominium" ;"
END VM_CondominiumUnit;
```

Bir sonraki bölümde, değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan ve coğrafi analizler ile 2B ve 3B verisetleri kullanılarak elde edilen taşınmaz öznitelikleri incelenecek ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli için çeşitli profiller üretilacaktır.

3.6 Değerleme Uygulamalarında 3B Verilerin Kullanımı

Bu bölümde öncelikli olarak, değerlendirme uygulamalarında ihtiyaç duyulan taşınmaz karakterlerini 2B ve 3B verisetlerinden (ör., kadastral, bina ve kent modelleri) yararlanarak türeten çalışmalar irdelenecektir. Burada incelenecek taşınmaz niteliklerinde biri de, manzara olacaktır. Literatürde manzara niteliğini elde etmek amacıyla yapılan çalışmalar ve bunların izledikleri yöntemler tartışılacaktır (Bölüm 3.6.1). Bu kapsamda elde edilen bilgilerle, değerlendirme uygulamalarında kullanılabilecek manzara niteliklerini türetmek için 3B verisetlerinden yararlanarak bir uygulama yapılacaktır (Bölüm 3.6.2). Son olarak, elde edilen veriler ışığında, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelindeki değerlendirme birimleri için 3B konumsal/çevresel profiller üretilenecektir (Bölüm 3.6.3).

3.6.1 Değerlemede 3B Veriler ve Analizler

Değerleme süreçlerinde ihtiyaç duyulan birçok geometrik, fiziksel ve çevresel nitelik veya değişken 3B kadastro, bina ve kent modellerinden çeşitli analizlerle edinilebilir. Bunun yanı sıra, literatürde uydu görüntüleri, nokta bulutları ve sokak görüntülerini değerlendirme uygulamalarında kullanan çalışmalar bulunmaktadır.

Bina yaşı ile birlikte bina ve bina bölümlerinin alanları, değerlendirme uygulamalarında sıklıkla kullanılan özniteliklerdir. Bu öznitelikleri 3B verisetleri kullanarak türeten çalışmalar bulunmaktadır. Biljecki ve Sindram (2017), sadece bina geometrilerini birinci detay düzeyinde (*level of detail* – LoD) içeren 3B kent modellerini kullanarak bina yaşlarını yüksek başarıyla tahmin etmişlerdir. Boeters vd. (2015), CityGML LoD2 düzeyindeki modeli bina içi geometrilerle (ör. iç duvarlar) zenginleştirerek net kat alanlarını hesaplamıştır.

Sirmans vd. (2005)'e göre, değerlendirme uygulamalarında en çok kullanılan dışsal nitelikler sırasıyla manzara, ilgi noktalarına uzaklık, gürültü ve bölgedeki suç düzeyidir. Bu öznitelikleri nitel değerlendirme yöntemleri yerine nicel yöntemlerle belirlemek daha doğru sonuçlar verir. Bu amaçla kullanılabilecek en önemli araç coğrafi analizlerdir (Wyatt, 1996).

Değerleme uygulamalarında en çok kullanılan uzaklık türleri Tablo 3.19'da gösterilmiştir. Bunların yanında yoğun yol, okul, su baskın alanları ve dolgu alanlarına uzaklıklar da matematiksel modellerde sıklıkla kullanılır. Burada belirtilen tüm mesafeler genellikle 2D coğrafi analizler veya web harita hizmetleri kullanılarak ölçülebilmektedir. Ancak zenginleştirilmiş bina iç alan bilgileri içeren 3B kent modellerinin uzaklık ölçme uygulamalarında kullanılması daha doğal ve gerçekçi sonuçlar üretebilir. Öte yandan, değerlendirme uygulamalarında Öklid mesafesi (*Euclidean (beeline) distance*), doğrusal (*linear*) mesafe, yürüme mesafesi ve araç navigasyonu için en kısa yol gibi farklı uzaklık türlerinin ölçüldüğü belirtilmelidir.

Değerlemeyle ilgili çalışmalarda kullanılan bir diğer dışsal nitelik gürültüdür. Gürültü analizleri genellikle coğrafi analizlerden yararlanarak yapılmaktadır. Cohen ve Coughlin (2008) havaalanı gürültüsünün taşınmaz değerine etkisini; Łowicki

ve Piotrowska (2015) gürültünün arsa değerine etkisini ve Wilhelmsson (2000) trafik gürültüsünün müstakil ev değerlerine etkisini 2B analizlerle araştırmışlardır. Ses düzeyinin farklı yüksekliklerde kırılması nedeniyle, gürültü analizlerinde 3B verilerin 2B verileri üstünlüğü bulunmaktadır (Kubiak ve Ławniczak, 2016). Ancak 3B gürültü analizlerini değerlendirme uygulamalarında kullanan bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Tablo 3.19 Değerleme uygulamalarında ölçülen mesafe türleri

Mesafe	Referans
Sahil	Bourassa, Hoesli, ve Sun, (2004), Jim ve Chen (2006), Jim ve Chen (2009), Hamilton ve Morgan (2010)
Nehir/Göl	Mahan, Polasky, ve Adams (2000), Paterson ve Boyle (2002), Bourassa vd. (2004), Anderson ve West (2006), Wen, Xiao, ve Zhang (2017)
Orman	Tyrväinen ve Miettinen (2000), Paterson ve Boyle (2002), Sander, Polasky, ve Haight (2010)
Park	Anderson ve West (2006), Poudyal, Hodges, ve Merrett (2009), Yuan, Wu, Wei, ve Wang (2018)
Ulaşım	Din, Hoesli, ve Bender, (2001), Bowes ve Ihlanfeldt (2001), Hess ve Almeida (2007), Wen vd. (2017), Yuan vd. (2018)
Şehir merkezi	Din vd. (2001), Boyle ve Kiel (2001), Paterson ve Boyle (2002), Jim ve Chen (2006), Sander ve Polasky (2009), Wen vd. (2017), Yuan vd. (2018)
Dağ	Jim ve Chen (2009), Jim ve Chen (2010)
Tehlikeli atık sahası	McCluskey ve Rausser (2003)

Güneşlenme tahmini, taşınmazların güneş ışığı ve gün ışığından yararlanma durumlarının çeşitli analizlerle kestirimidir. Bu kestirimde de 3B coğrafi analizlerin 2B analizlere üstünlüğü vurgulanmalıdır. Güneşlenme durumlarının taşınmaz değerine etkisi; yüksek binalar, çevresel etkiler ve gölge etkileri göz önünde bulundurarak ve 3B coğrafi analizler ile Helbich, Jochem, Mücke, ve Höfle (2013) tarafından incelenmiştir.

IAAO (2016b)'ye göre, çevresel riskler (ör. kimyasal, radyasyon, gürültü, atık maddeler) taşınmaz değerine etki eder. Rajapaksa vd. (2017), taşkın dinamiklerinin; McCluskey ve Rausser (2003) ise tehlikeli atık sahalarının taşınmaz değerine etkisini araştırmışlardır.

Son olarak, Sayısal Yükseklik Modeli (*Digital Elevation Model – DEM*) ve coğrafi analizler kullanılarak belirlenen eğim ve bakı değişkenlerinin, taşınmaz değerleri

üzerinde önemli bir etkiye sahip oldukları belirtilmelidir (García, Gámez ve Alfaro, 2008; Demetriou, 2016; Demetriou, 2018).

Değerleme uygulamalarında en çok kullanılan dışsal öznel manzara türüdür. 3B coğrafi analizler ortaya çıkmadan önce manzara genellikle sahada yapılan incelemelerle belirlenmekteydi. Tablo 3.20 coğrafi analizler kullanılmadan manzara özelliklerini belirleyen çalışmalar hakkında detayları sunulmaktadır. Bu çalışmalarda manzara ölçütünün bir veya birden fazla kukla değişken (*dummy variable*) olarak ifade edildiği görülmüştür. Bunun anlamı, bu çalışmalarda manzaranın var/yok veya yok/iyi/tam şeklinde belirtildiğidir. Manzara niteliğini matematiksel değerlendirme modellerinde kukla değişken olarak kullanan çalışmaların birçoğu, taşınmazların manzaraya olan mesafelerini de bir değişken olarak kullanmışlardır (bkz. Tablo 3.20). Bu çalışmalarda farklı manzara türlerinin (ör. okyanus, dağ, orman, sokak, göl) değere etkisinin araştırıldığı ayrıca belirtilmelidir.

Tablo 3.20 Manzara niteliği kukla değişken olarak kullanan çalışmalar

Manzara türü	Taşınmaz kullanım türü	Manzara ölçütü	Manzaraya uzaklık	Saha araştırması	Manzara kalite ölçütleri	Referans
Okyanus, Göl, Dağ	Konut	Kukla değişkenler (Dummy variables)	+	+	Tam, iyi, iyi sınırlı ve az sınırlı okyanus manzarası Göl kenarı/Göl kenarı değil	Benson, Hansen, Schwartz, ve Smersh (1998)
Orman, Park	Sıralı konut	Tek kukla değişken	+	+	-	Tyrväinen ve Miettinen (2000)
Su kütleleri	Müstakil ve yarı müstakil konut	Kukla değişkenler	+	+	Az, orta, geniş, yok	Bourassa vd. (2004)
Yeşil alan	Apartman dairesi	Tek kukla değişken	+	+	-	Jim ve Chen (2006)
Deniz, Dağ, Sokak, Bina	Konut	Kukla değişkenler	+(sahil ve dağ)	+	Panoramik, kısmi deniz manzarası, dağ	Jim ve Chen (2009)
Deniz, Sahil, Şehir, Bahçe	Otel	Tek kukla değişken	-	-	-	Fleischer (2012)
Deniz, Bahçe, Cadde, Sokak	Bağımsız bölüm	Tek kukla değişken	-	-	-	Hui, Zhong, ve Yu (2012)
Göl	Konut	Tek kukla değişken	+	-	-	Schläpfer, Waltert, Segura, ve Kienast (2015)

Arazide yapılan incelemelerde manzaranın belirlenmesi zaman alıcı bir süreçtir ve öznel değerlendirmeler içerebilir. Coğrafi manzara analizleri nicel bir yaklaşımla saha incelemesi yaklaşımına bir alternatif sunmaktadır. Manzara analizlerinin

doğruluğu; 3D verisetlerinin kullanılması, veri kalitesinin iyileşmesi ve 3D coğrafi analizlerin gelişmesiyle birlikte artmaya başlamıştır. Son dönemde, manzaranın değere etkisini araştıran çalışmaların birçoğu 3B coğrafi analizleri kullanmıştır.

Tablo 3.21’de manzarayı coğrafi analizler ile ölçen çalışmaların kritik yönleri sunulmuştur. Ölçülen manzara türü, manzara analizine konu olan taşınmaz kullanımı, coğrafi analizde seçilen manzara ölçütü, manzarayı ölçmek için engel olarak kullanılan veriseti ve verisetinin özellikleri, gözlemci parametreleri (ör. gözlemci yüksekliği ve gözlemcinin görüş açısı), manzara analizi için seçilen maksimum görüş yarıçapı bu kritik faktörlerden bazılarıdır.

Tablo 3.21 Manzarayı coğrafi analizlerle belirleyen çalışmalara ilişkin detaylar

Manzara türü	Taşınmaz kullanım türü	Manzara ölçütü	Engel veriseti	Gözlemci (h=yükseklik, ha=yatay açı, va=düşey açı)	Dış yarıçap	Manzaraya uzaklık	Referans
Yol, Bina ve Su kütlesi	Müstakil konut	Görüş alanı (Viewshed)	DTM (1 m) (bina yükselikleri ve eğim dahil)	h= (kat yüksekliği (3 m) x (kat sayısı) + gözlemci yüksekliği (2 m)), ha= $\pm 45^\circ$	500 m	+	Lake, Lovett, Bateman, ve Langford (1998)
Yol, Demiryolu, Su, Park, Bitki Örtüsü, Bina, Sanayi	Müstakil, yarı müstakil konut veya sıra evler	Görüş alanı	DEM (1 m) (bina yükselikleri, eğim ve bitki örtüsü dahil)	h= (kat yüksekliği (3 m) x (kat sayısı) + gözlemci yüksekliği (1.7 m), ha= $\pm 45^\circ$	500 m	+	Lake, Lovett, Bateman, ve Day (2000)
Geliştirme alanı, tarım, orman, su	Konut	Görüş alanı	DEM (3 m)	h= 1.83 m (yer düzeyi), ha= 360°	1000 m	-	Paterson ve Boyle (2002)
Deniz	Çok katlı konut	Görüş alanı	DEM (bina yükseklikleri dahil)	h= (kat yüksekliği (3 m) x (kat sayısı) + h (1.7 m), ha= 180° , va= $\pm 90^\circ$	500 m	-	Yu, Han, ve Chai (2007)
Göl	Konut	Görüş alanı	DEM (10 m)	h= 1.83 m (yer düzeyi)	-	-	Shultz ve Schmitz (2008)
Okyanus	Konut	Görüş açısı	Lidar derived DEM (1.52 m) (bina yükselikleri ve bitki örtüsü dahil)	h= (maximum bina yüksekliği - 3.05 m), ha= 360°	1609 m	+	Bin, Crawford, Kruse, ve Landry (2008)
Orman, yeşil alan, Su	Konut	Görüş alanı, tek kukla değişken	DEM (10 m) (bina yükselikleri, dahil)	h= (maximum bina yüksekliği), ha= 360°	1000 m	+ (Göl, Akarsu)	Sander ve Polasky (2009)

Tablo 3.21 Manzarayı coğrafi analizlerle belirleyen çalışmalara ilişkin detaylar
(devamı)

Tarım, ağaç, yol, demiryolu, yerleşik alan, su	Müstakil konut	Görüş alanı	DEM (7 m) (bina ve ağaç yükseklikleri dahil)	h= 1.8 m (yer düzeyi), ha= 360°	Çeşitli (70 m to 40 km)	-	Cavallhès vd. (2009)
Orman	Konut	Görüş alanı	DEM (30 m)	ha= 180°	-	-	Poudyal, Hodges, Fenderson, ve Tarkington (2010)
Körfez	Konut	Görüş açısı	Lidar derived DEM (1 m) (bina yükseklikleri, ve bitki örtüsü dahil)	h= (1.5 or 3 m çatı altı), ha= 180°	1000 m	+ (Sahil)	Hamilton ve Morgan (2010)
Körfez	Konut	Görüş açısı	Lidar derived DEM (bina yükseklikleri ve bitki örtüsü dahil)	h= (En süt kattaki konut), ha= 180°	-	+ (Kıyı)	Hindsley, Hamilton, ve Morgan (2013)
Açık alan, yeşil alan, okyanus	Bağımsız bölüm	Görüş alanı	Lidar derived DTM and DSM (0.5 m) (bina yükseklikleri ve bitki örtüsü dahil)	h= (kat yüksekliği (3 m) × (kat sayısı) – 1 + (insan göz yüksekliği (1.6 m))), ha= 180°	500 m	+ (Yeşil alan, okyanus)	Yamagata, Murakami, Yoshida, Seya, ve Kuroda (2016)
Su, yol, geliştirme alanı, yeşil alan, tarım	Müstakil, yarı müstakil konut veya sıra evler	Görüş alanı	Lidar derived DSM (0.5 m) (bina yükseklikleri dahil)	h= 1.8 m (yer düzeyi), ha= 360°	150 m	-	Oud (2017)

Bourassa vd. (2004)'te belirtildiği gibi çalışmaların çoğu okyanus, göl veya nehir manzarasının değere etkisini odaklanmış, diğer manzara türleri (ör. dağ, orman, tarım alanı, yol) daha az incelenmiştir. Manzaranın arazi değerine etkisini araştıran Demetriou (2016; 2018) dışındaki çalışmaların büyük çoğunluğu manzaranın konut değerini etkisini incelemiştir.

Manzara etkisini coğrafi analizlerle belirleyen çalışmalar görüş alanı (*viewshed*) veya görüş açısı (*view angle*) ölçütünü kullanmışlardır. Manzara görüş alanını hesaplamak için en çok kullanılan algoritma, bir gözlem noktasından görünen veya görünmeyen alanların ikili (*binary*) bir algılama haritasını oluşturur (Fisher, 1992; Lagner, Klouček, ve Šimová, 2018). İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğu (Lake vd., 1998; 2000; Paterson ve Boyle, 2002; Yu vd., 2007; Shultz ve Schmitz, 2008;

Cavailhès vd., 2009; Sander ve Polasky, 2009; Poudyal vd., 2010; Yamagata vd., 2016; Oud, 2017) manzara alanlarını belirleyerek, değerlendirme uygulamalarında kullanmışlardır (bkz. Tablo 3.21). Görüş açısını kullanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bunlardan Bin vd. (2008) okyanus manzarasının toplam açısız büyüklüğünü görüş hattı analizleriyle elde etmiş ve bu büyüklüğü 0° ile 360° arasında ifade ederek manzaranın değere etkisini araştırmıştır. Hamilton ve Morgan (2010) ve Hindsley vd. (2013), Meksika Körfezi manzarasının değere etkisini görüş açılarını 0° ile 180° arasında belirleyerek araştırmışlardır.

Görüş açısı ölçütünü kullanan çalışmaların genellikle belirli bir manzara türü için tercih edildiği görülmüştür. Görüş alanı ölçütü ise genellikle bir taşınmazın görüş alanını arazi kullanım haritalarıyla karşılaştırarak, taşınmazın hangi arazi kullanımlarını gördüğü hesaplamak için kullanılmıştır.

Manzara analizinde, engel ve gözlemci verisetlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bir engel, raster formatında bir yükseklik modelidir. Engel, Sayısal Yükseklik Modelleri (DEM) ve Sayısal Yüzey Modelleri (*Digital Surface Model – DSM*) ve çeşitli verisetleri kullanılarak oluşturulabilir. Paterson ve Boyle (2002) ile Shultz ve Schmitz (2008) hariç Tablo 3.21’de sunulan tüm çalışmalar 3B binaları engel modellerine dahil etmişlerdir. 2008 yılından sonra yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda engel modeli oluşturmak için LIDAR (*Light Detection and Ranging*) verilerinin kullanıldığı görülmüştür (Bin vd., 2008; Hamilton ve Morgan, 2010; Hindsley vd., 2013; Yamagata vd., 2016; Oud, 2017). Engel modellerini LIDAR verisi kullanarak oluşturan çalışmaların doğal ve insan yapımı tüm nesneleri yükseklikleriyle beraber içerdiğini ve bu bilgileri LIDAR verisinin ilk dönüş noktalarında (*first return*) türettikleri tespit edilmiştir. Birçok çalışmada, bina kat yüksekliklerinin 3 metre olarak kabul edildiği görülmüştür (Lake vd., 1998; 2000; Yu vd., 2007; Sander ve Polasky, 2009; Yamagata vd., 2016). Sander ve Polasky (2009) çatı yüksekliklerini hesaba katmak için bina yükseklik değerlerine 2 metre eklemişlerdir. Oud (2017) LIDAR verisinden elde edilen ortalama yükseklik verilerini kullanarak engel verisetindeki 3B binaları oluşturmuştur.

Gözlemci yüksekliğini ve konumunu belirlemek, manzara analizi için oldukça önemlidir. İncelenen çalışmalarda gözlemci yüksekliğini belirlemek için üç farklı

yaklaşım kullanılmıştır. Paterson ve Boyle (2002), Shultz ve Schmitz (2008), Cavailhès vd. (2009) ve Oud (2017) gözlemci yüksekliğini, seçilen yer noktası yüksekliği ile gözlemcinin boyunu toplayarak hesaplamışlardır. Bu yaklaşımda, bina yükseklikleri hesaba katılmamıştır. Lake vd. (1998; 2000), Yu vd. (2007) ve Yamagata vd. (2016), gözlemcinin bulunduğu bina katının yüksekliğini gözlemcinin boyuyla toplayarak gözlemci yüksekliğini belirlemişlerdir. Son yaklaşımda ise binanın en yüksek seviyesi gözlemci yüksekliği olarak kabul edilmiştir. Örneğin, Sander ve Polasky (2009) ve Hindsley vd. (2013), her binanın en yüksek noktasının yüksekliğini gözlemci yüksekliği olarak seçmiştir. Bin vd. (2008) gözlemci noktasını, binanın tahmini maksimum yüksekliğinin 3 metre altında bir yüksekliğe sabitlediğini ifade etmiştir. Hamilton ve Morgan (2010) ise gözlemci noktasını, ortalama çatı yüksekliğinin 1,5 veya 3 metre altındaki bir yükseklik olarak seçmiştir. Son olarak, Yamagata vd. (2016)'nın gözlemci noktalarının seçimi nedeniyle görüş alanlarının farklılaşması sorununu azaltmak için, her bir bağımsız bölüm birimi için iki gözlemci noktası belirlediği ifade edilmelidir.

Manzara analizlerinde bir diğer önemli değişken, analizin yapıldığı dış yarıçaptır. İncelenen çalışmaların büyük çoğunluğunda analiz dış yarıçap genişliği 500-1000 metre arasında seçilmiştir. Cavailhès vd. (2009) farklı dış yarıçaplarla yaptığı araştırmada, düz veya düze yakın topoğrafyalarda 100-300 metre aralığının ötesinde yer alan manzaranın değere hiçbir etkisi olmadığını göstermiştir.

Son olarak, Tablo 3.20 ve Tablo 3.21'de gösterilen tüm çalışmalarda göl, okyanus ve deniz manzarasının taşınmaz değerlerini anlamlı düzeyde yükselttiğini belirlemişlerdir. Bunun yanında, yeşil alan (Sander ve Polasky, 2009), orman (Poudyal vd., 2010) ve açık görüş (Yamagata vd., 2016) manzaralarının da değeri arttırdığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, yol (Lake vd., 1998; Oud, 2017) orman (Paterson ve Boyle, 2002), şehir merkezi (Sander ve Polasky, 2009) ve dağ (Jim ve Chen, 2009) manzaralarının değeri düşürdüğünü tespit eden çalışmalar vardır. Burada görüldüğü gibi, bir çalışmada orman manzarasının değeri arttırdığı (Poudyal vd., 2010), diğerinde ise değeri azalttığı görülmüştür (Jim ve Chen, 2009). Bunun anlamı, bu çalışmaların genel anlamda bir bilgi verse de, sadece yapıldıkları konumda bir anlam ifade ettikleridir.

Sonraki bölümde bir uygulamayla değerlendirme işlemleri için taşınmaz manzara niteliklerinin nasıl belirlenebileceği gösterilecektir.

3.6.2 Manzara Değişkeninin 3B Verisetleri Kullanılarak Türetilmesine Yönelik Bir Uygulama

Bu bölümde, önceki bölümde incelenen çalışmalarda kullanılan yaklaşımlardan elde edilen tecrübeler göz önünde bulundurularak değerlendirme uygulamaları için bir manzara analizi yapılacaktır.

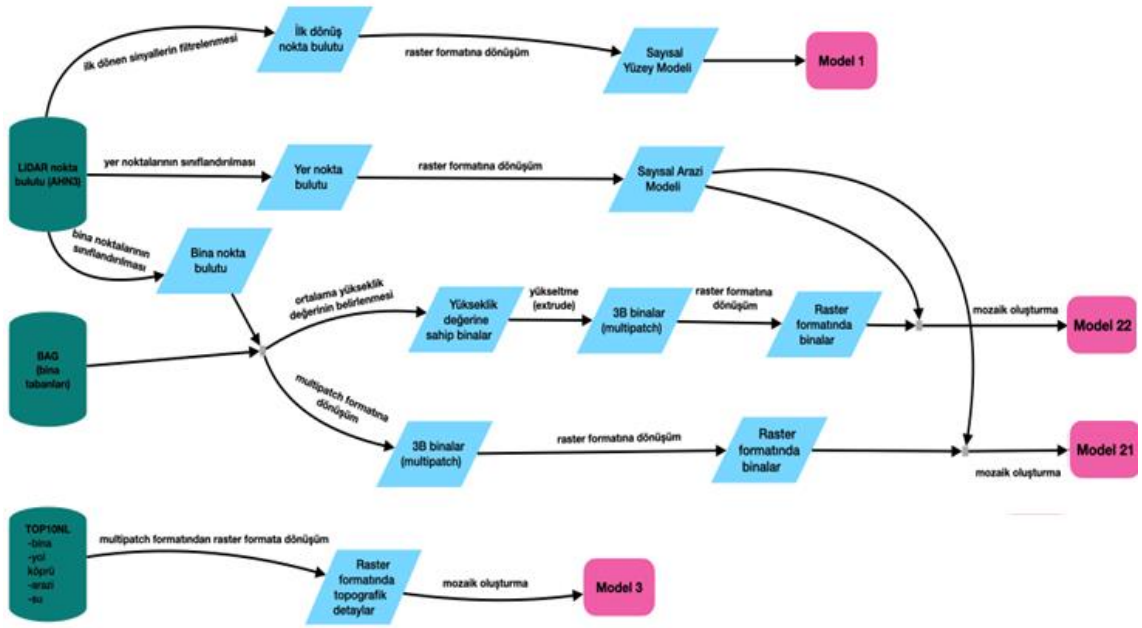
Literatür incelemesi sonucunda, çok sayıda taşınmazın manzara özelliklerini aynı anda belirlemek için kullanılabilecek en uygun ölçütün görüş alanı olduğuna karar verilmiştir. Bunun nedeni, bu ölçüt kullanılarak yapılan analizlerin manzaranın nicel olarak belirlenebilmesine, belirlenen görüş alanlarının arazi kullanımı verileriyle karşılaştırılarak taşınmazın gördüğü manzara türlerinin tespit edilmesine ve ulaşılan sonuçların veritabanlarına kaydedilmesine olanak tanınmasıdır. Bu bölümde yapılacak çalışmada da benzer bir yaklaşım izlenerek öncelikle belirlenen çalışma alanındaki bağımsız bölümlerin görüş alanları belirlenecek, ardından görüş alanları güncel arazi kullanım verileriyle karşılaştırılarak taşınmazların manzara alanları belirlenecektir.

Yukarıda belirtildiği gibi, manzara analizinin iki temel ögesi engel ve gözlemci verileridir. Bu uygulamada engel modelini oluşturmak için Hollanda’da kamuya açık olan verilerden yararlanılacaktır. Bu veriler; Temel Adres ve Bina Sicili (*Basic Registration Addresses and Buildings – BAG*), 1:10000 ölçeğinde Hollanda dijital topografik temel haritası (*Digital topographical base map of the Netherlands – TOP10NL*), nokta bulutu verisetidir (AHN3). BAG sicilinden yükseklik verisi içermeyen binaların taban alanlarını elde etmek için yararlanılmış; TOP10NL veritabanından bina taban alanları ile birlikte yol, köprü, arazi ve su gibi topografik detaylar ve bu detayların yükseklik verileri derlenmiştir.

Manzara analizi için seçilen çalışma alanı, arazinin çoğunlukla düz olduğu, Hollanda’nın Alkmaar Belediyesinin küçük bir kısmıdır. Manzara analizi, ArcGIS Pro 2.0 yazılımının ‘*Viewshed2*’ aracı kullanılarak yapılmıştır. Bu araç, engel veriseti olarak raster formatında bir yükseklik modeli (ör. DEM ve DSM) ve gözlemci olarak

da, nokta(lar) veya bir çizgi geometrisine ihtiyaç duymaktadır. Gözlemci bir çizgi olarak seçilirse, çizgiyi oluşturan her nokta için bir görüş alanı alanı hesaplanmaktadır. Bu araç kullanılarak yapılan analizin çıktısı, gözlemcilerin görüş alanı alanını temsil eden bir raster dosyasıdır.

Şekil 3.15'te manzara analizi uygulamasında engel modellerini oluşturmak için kullanılan dört farklı yaklaşımlar özetlenmiştir. Model 1'de, AHN3 nokta bulutu verisinin ilk dönüş (*first-return*) noktaları, ArcGIS ile basit bir sınıflandırmaya tutularak, 25 cm çözünürlükte bir DSM oluşturulmuştur. Model 2.1 ve Model 2.2 için, AHN3 nokta bulutundaki yer noktaları sınıflandırılmış ve 25 cm çözünürlükte DEM oluşturulmuştur. DEM, bitkiler ve binalar gibi nesneler içermemekte, çıplak topoğrafyayı temsil etmektedir. Bitki örtüleri, manzaranın daha doğru ve güvenilir analizi edilmesi için temel sorun olarak görülmektedir (Lake vd., 2000; Zhang, van Oosterom ve Verbree, 2017). Bu nedenle, Model 2.1 ve Model 2.2'ye bitki örtüsü verisi eklenmemiş, ancak 3B binalar bu modeller için oluşturulan DEM'e eklenmiştir. Model 2.2'de DEM verisine eklenen 3B bina geometrileri, BAG'dan elde edilen bina taban alanları ve AHN3 nokta bulutundan ArcGIS yazılımının '*Summary Statistics*' aracı ile elde edilen ortalama yükseklik verileri kullanılarak üretilmiştir. Model 2.1'de DEM verisine eklenen 3B bina geometrileri ise, BAG'dan elde edilen bina taban alanları ve AHN3 nokta bulutu kullanılarak ArcGIS yazılımının '*LAS Building Multipatch*' aracı ile üretilmiştir. Model 1, Model 2.1 ve Model 2.2'de sürekli bir yükseklik yüzeyi oluşturmak için DEM ve DSM modellerine su yüzeylerinin eklendiği ifade edilmelidir. Bunun nedeni, taşınmazların manzara alanları belirlenirken, su yüzeylerinin de hesaba katılmasına olanak sağlamaktır. Son engel modelinde ise, TOP10NL verisetindeki binalar, su yüzeyi, köprüler, 2.5D arazi ve yollar önce coğrafi bilgi sistemi ortamında birleştirilmiş ve ardından 25 cm çözünürlükte bir raster oluşturulmuştur.

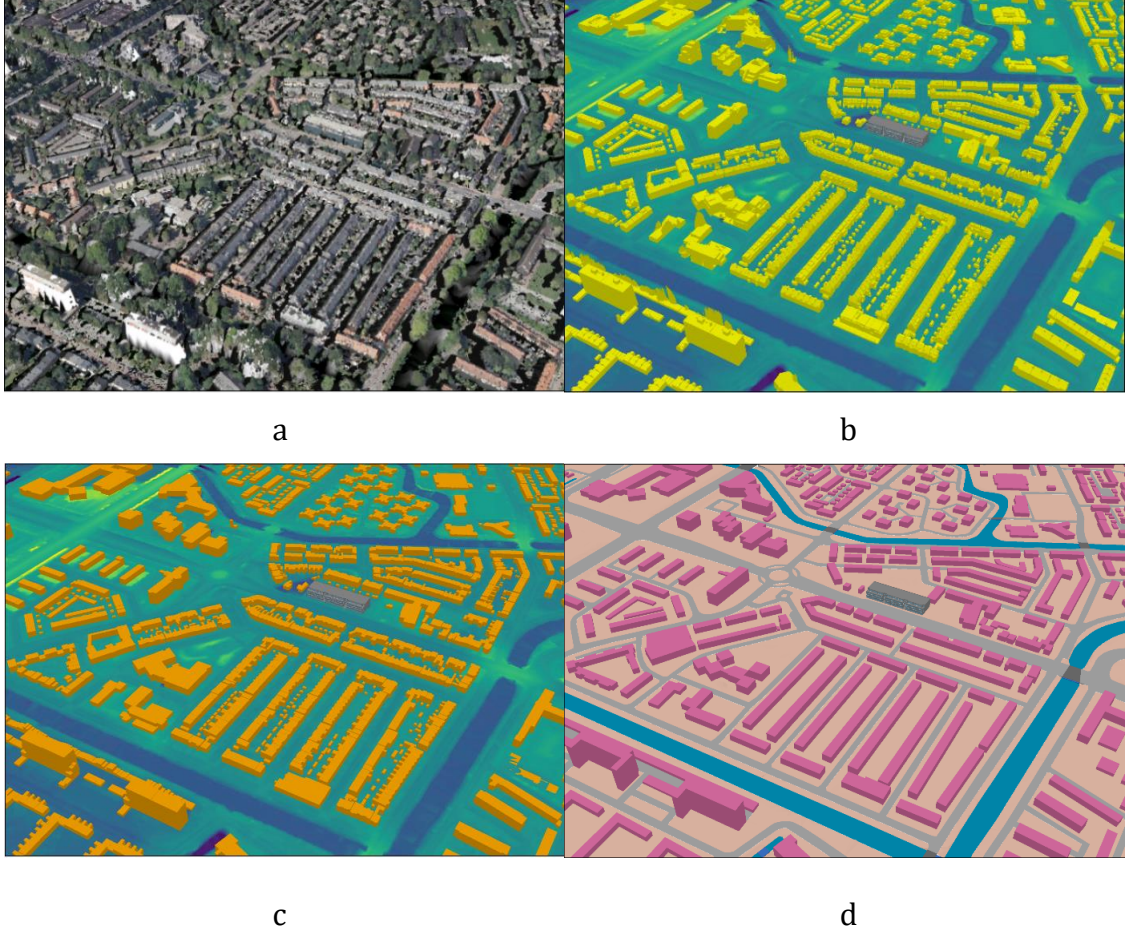


Şekil 3.15 Farklı veri kaynaklarını kullanarak engel modelleri oluşturmak için uygulanan iş akışı

Şekil 3.16'da Hollanda tarafından kamuya açık olan verisetlerini kullanarak hazırlanan dört farklı engel modeli gösterilmiştir. Bu engel modellerinden ilki nokta bulut verisi (AHN3) kullanılarak oluşturulmuştur. AHN3 verisindeki ilk dönuş noktaları (*first-return*) basit bir sınıflandırmaya tabii tutulmuş bir DSM oluşturulmuştur. Model 2.1'de DEM verisine bina çatı geometrileri eklenmiştir. Model 2.2'de DEM verisine ortalama çatı noktası yükseklikleri dikkate alınarak oluşturulmuş 3B binalar eklenmiştir. Model 3'te ise, TOP10NL veriseti kullanılarak bir engel veriseti oluşturulmuştur. Şekil 3.16'da gösterilen gri renkli bina, bu çalışmada gözlemci olarak seçilen binayı temsil etmektedir.

Şekil 3.17'de manzara analizinde örnek olarak seçilmiş binanın gözlemci olarak seçilen altı farklı bağımsız bölümü gösterilmiştir. Bu bağımsız bölümlerin seçilme nedeni, farklı katların manzaraya etkisini tespit edebilmektir. Gözlemci yüksekliği, Lake vd. (1998; 2000), Yu vd. (2007) ve Yamagata vd. (2016) çalışmalarına benzer şekilde, bağımsız bölümün taban yüksekliğine, 1,7 m (ortalama uzunlukta bir insanın göz hizası) ekleyerek belirlenmiştir. Görüş alanlarının farklılaşması sorununu azaltmak için, Yamagata vd. (2016) tarafından uygulanan yaklaşıma

benzer şekilde, iki farklı gözlemci noktası belirlenmiş ve bu noktalar bağımsız bölüm pencerelerinin iki uzak ucuna yerleştirilmiştir.



Şekil 3.16 Engel modelleri (a) model 1: AHN3 ilk dönüş nokta bulutunda türetilmiş DSM (b) model 2.1: DEM ve bina ve çatı geometrileri (c) model 2.2: DEM ve ortalama çatı noktası yüksekliği ile oluşturulmuş 3B binalar (d) model 3: TOP10NL veriseti



Şekil 3.17 Gözlemci olarak seçilen bağımsız bölüm birimleri

Coğrafi analizler ile manzara hesaplanırken belirlenmesi gereken bir diğer önemli parametre, görüş alanı analizinin dış yarıçapıdır. Cavailhès vd. (2009), düz topoğrafyaya sahip alanlarda 150-300 m dış yarıçaptan sonrasının değere etki etmediğini ifade ettiği için bu çalışmada dış yarıçap 300 m olarak seçilmiştir. Eğer çalışma alanı engebeli bir arazi olsaydı, dış yarıçap 500-1000 m olarak belirlenebilirdi (Lake vd., 1998; 2000).

Yukarıda belirlenen parametreler ve üretilen verisetleri kullanılarak, seçilen örnek binadaki altı farklı bağımsız bölüm için görüş alanları hesaplanmıştır. Manzara alanlarını otomatik olarak belirlemek için ArcGIS Pro 2.0 yazılımının '*Model Builder*' aracı ile bir iş akışı süreci oluşturulmuştur. EK-D'de bu iş akış süreci sunulmuştur.

Şekil 3.18'de bir numaralı bağımsız bölümün dört farklı engel modeli için hesaplanan görüş alanları kırmızı renkle gösterilmiştir.



Şekil 3.18 Bir numaralı bağımsız bölümün dört farklı engel modeli ile görüş alanlarının belirlenmesi

Şekil 3.19 dört numaralı bağımsız bölüm için dört farklı engel modeli ile hesaplanan görüş alanları kırmızı renkle göstermektedir. Şekil 3.20 ise seçilen binadaki altı

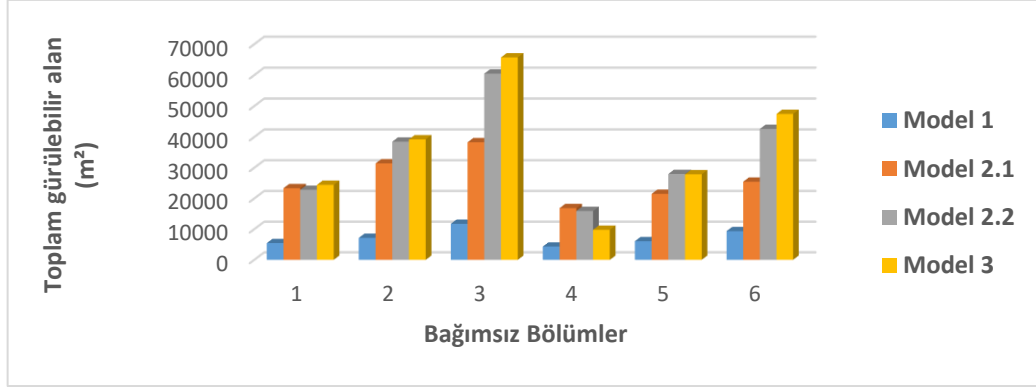
farklı bağımsız bölümün dört farklı engel modeli ile hesaplanan toplam görüş alanlarını göstermektedir. Sonuçlardan görüldüğü gibi, bir bağımsız bölümün farklı engel modelleri ile ölçülen görüş alanları arasında oldukça büyük farklar bulunmaktadır.

Model 1 kullanılarak belirlenen görüş alanları tüm bağımsız bölümler için en küçük alanlar çıkmıştır. Bunun nedeni, Model 1 engel verisetinin; bitki örtüsünü, ağaçları ve bina çatılarını içeren bir DSM olması olarak yorumlanmıştır. Model 2.1 ve Model 2.2 arasındaki farkların çatı geometrilerinden kaynaklandığı görülmektedir. Model 2.2'de binalar çatının tam geometrisi yerine çatı noktalarının ortalama yüksekliği ile temsil edildiğinden, genellikle Model 2.1'den daha büyük bir görüş alanlarına sahiptir. Son olarak, Model 3 engel veriseti kullanılarak hesaplanan görüş alanlarının, Model 2.2'den daha büyük hesaplandığını belirtmek gerekir. Bunun farkın nedeni, Model 3'te kullanılan yükseklik verilerinin TOP10NL verisetinden elde edilmişken; Model 2.2'de ortalama bina çatı yüksekliği kullanılmış olmasıdır.



Şekil 3.19 Dört farklı engel modeli ile dört numaralı bağımsız bölüm için görüş alanlarının belirlenmesi

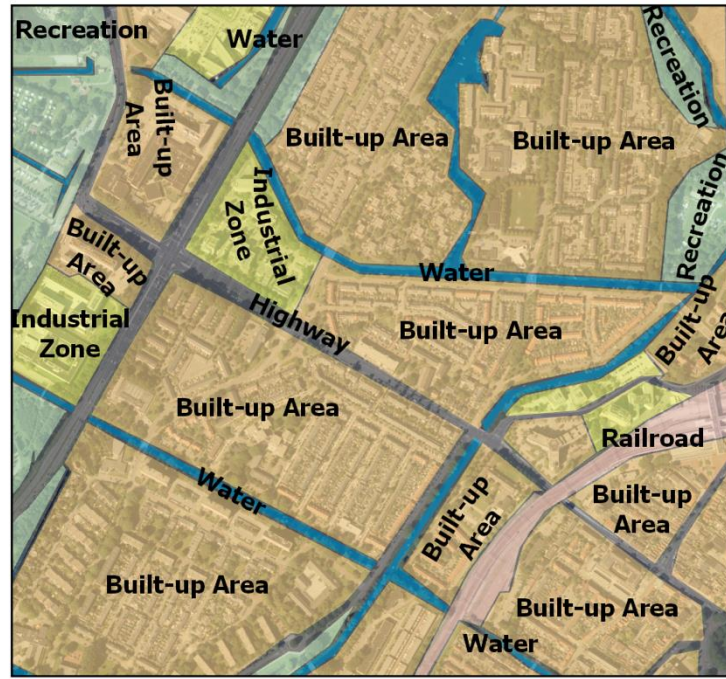
Bölüm 3.6.1’de incelenen bazı çalışmalarda (Lake vd., 1998; Paterson ve Boyle, 2002; Yu vd., 2007; Yamagata vd., 2016; Oud, 2017) hesaplanan görüş alanları mevcut arazi kullanımı verisiyle karşılaştırılarak, taşınmazların hangi arazi kullanım türünü daha fazla gördüğü hesaplanmıştır. Bu yöntem, manzara özelliklerinin toplu olarak belirlenmesine olanak verdiği için, küme değerlemesi için oldukça uygundur. Bu uygulamada da benzer bir yaklaşım izlenecektir.



Şekil 3.20 Seçilen bağımsız bölümlerin toplam görüş alanlarının her bir engel modeli için belirlenmesi

Hollanda’da Arazi Kullanım Veritabanı (*Land Use Database – BBG*), TOP10NL ve 2015 yazına ait hava fotoğrafları kullanılarak hazırlanan mevcut arazi kullanım durumları açık veri olarak paylaşılmaktadır. Bu uygulamada, BBG verisi ile hesaplanan bağımsız bölüm görüş alanları karşılaştırılarak taşınmazların hangi manzaraları gördüğü belirlenecektir. Şekil 3.21’de çalışmada seçilen bölgenin mevcut arazi kullanım değerleri görselleştirilmiştir. Çalışma alanında; yapıli alan (*Built-up Area*), otoban (*Highway*), demiryolu (*Railroad*), su kütlesi (*Water*), endüstri bölgesi (*Industrial zone*) ve rekreasyon (*Recreation*) arazi kullanımları olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 3.20 ve Tablo 3.22’de görüldüğü gibi, en büyük görüş alanına sahip olan bağımsız bölümler en üst kattaki üç ve altı numaralı; en düşük görüş alanına sahip olan bağımsız bölümler ise en alt kattaki bir ve dört numaralı birimlerdir.



Şekil 3.21 Seçilen çalışma alanındaki mevcut arazi kullanımları (yapılı alan (*built-up area*), otoban (*highway*), demiryolu (*railroad*), su kütlesi (*water*), endüstri bölgesi (*industrial zone*) ve rekreasyon (*recreation*))

Tablo 3.22’de çalışma bölgesindeki bağımsız bölümlerin hangi arazi kullanımını, ne ölçüde gördüğü gösterilmiştir. Örnek olarak seçilen binadaki bağımsız bölümler yapılı alan, su kütlesi, otoban ve endüstri bölgesi manzaralarına sahiptir. Bölüm 3.6.1’de incelenen çalışmalarda görüldüğü gibi, su kütlesi manzarası taşınmaz değerlerini arttırmaktadır. Tablo 3.22’de sunulan oranlara göre, örnek olarak seçilen bağımsız bölümlerin su kütlesi görüş alanları ihmal edilebilecek düzeydedir. Diğer taraftan, hangi manzaranın değeri nasıl etkilediğini bulmanın tek yolu, manzara türlerinin değişken olarak içerildiği bir matematiksel değerlendirme modeli yardımıyla çeşitli analizler (ör. regresyon) yapmaktır. Ancak buradaki uygulamanın ana amacı, küme değerlemesi uygulamaları için manzaranın ölçülmesine ilişkin yaklaşımları belirlemek, ölçülen manzara değerlerinin değerlendirme veritabanlarında nasıl kaydedilmesi gerektiğine ilişkin öneriler sunmaktır. Bu nedenle, manzara türlerinin değere etkisi araştırılmamıştır.

Tablo 3.22 Farklı engel modelleri kullanılarak belirlenen arazi kullanım görüş alanları

Bağımsız Bölüm No	Engel Modeli	Görüş alanı (m ²)				
		Yapılı alan	Su	Otoban	Endüstri	Toplam
1	Model 1	2044 (37.4%)	0 (0%)	3426 (62.6%)	0 (0%)	5471
	Model 2.1	11750 (50.3%)	69 (0.3%)	10723 (45.9%)	827 (3.5%)	23370
	Model 2.2	10533 (46.1%)	69 (0.3 %)	10722 (47.0%)	1506 (6.6%)	22830
	Model 3	12009 (49.1 %)	0 (0 %)	10515 (43 %)	1931 (7.9 %)	24455
2	Model 1	3159 (44.0%)	1 (0%)	3948 (55.0%)	64 (0.9%)	7172
	Model 2.1	15103 (48.0%)	92 (0.3%)	12781 (40.6%)	3470 (11.0%)	31446
	Model 2.2	22713 (59.0%)	92 (0.2%)	12780 (33.2%)	2913 (7.6%)	38497
	Model 3	21945 (55.9%)	87 (0.2%)	13152 (33.5%)	4073 (10.4%)	39258
3	Model 1	6572 (55.9%)	2 (0%)	4740 (40.3%)	441 (3.8%)	11754
	Model 2.1	20506 (53.5%)	108 (0.3%)	13335 (34.8%)	4363 (11.4%)	38312
	Model 2.2	41976 (69.4%)	108 (0.2%)	13333 (22.0%)	5094 (8.4%)	60511
	Model 3	47001 (71.5%)	106 (0.2%)	13831 (21.0%)	4811 (7.3%)	65749
4	Model 1	1503 (34.7%)	0 (0%)	2834 (65.3%)	0 (0%)	4337
	Model 2.1	8814 (52.3%)	83 (0.5%)	7961 (47.2%)	0 (0%)	16859
	Model 2.2	7884 (49.5%)	83 (0.5%)	7961 (50.0%)	0 (0%)	15928
	Model 3	5962 (60.9%)	0 (0%)	3830 (39.1%)	0 (0%)	9792
5	Model 1	2401 (39.4%)	3 (0.1%)	3678 (60.4%)	10 (0.2%)	6092
	Model 2.1	10325 (48.0%)	102 (0.5%)	11095 (51.6%)	0 (0%)	21523
	Model 2.2	16796 (60.0%)	102 (0.4%)	11095 (39.6%)	0 (0%)	27993
	Model 3	16501 (59.2%)	105 (0.4%)	11280 (40.5%)	0 (0%)	27886
6	Model 1	4991 (53.2%)	11 (0.1%)	4314 (46.0%)	62 (0.7%)	9378
	Model 2.1	13280 (52.2%)	115 (0.5%)	12064 (47.4%)	0 (0%)	25459
	Model 2.2	30454 (71.4%)	115 (0.3%)	12064 (28.3%)	0 (0%)	42633
	Model 3	34894 (73.5%)	108 (0.2%)	12453 (26.2%)	0 (0%)	47456

Tablo 3.22'deki sonuçlar değerlendirildiğinde, Model 1'in uygun bir engel veriseti olmadığı değerlendirilmektedir. Bunun nedeni, Model 1'de birçok nesnenin (ör. bitki örtüsü) gerçek geometrisiyle temsil edilememesidir. Model 2.1 ve Model 2.2 engel verisetlerinin, Model 1'e daha doğru sonuçlar verdiği ifade edilebilir. Ayrıca, Model 2.1 binaların gerçek geometrisini içerdiğinden, Model 2.2'den daha yüksek doğrulukla görüş alanlarının belirlenmesine olanak sağlayabilir. Ancak Model 2.1 ile yapılan manzara analizlerinin Model 2.2'den çok daha uzun işlem süresine ihtiyaç duyduğu ifade edilmedi. Model 2.2 ve Model 3 kullanılarak belirlenen görüş alanları birbirlerine oldukça yakındır. Bunun nedeni, bu modellerde içerilen bina yüksekliklerinin birbirine yakın olmasıdır. Sonuç olarak, taşınmaz görüş alanlarının detaylı belirlenmesi gereken değerlendirme çalışmalarında, yüksek işlem süresine rağmen, Model 2.1'in kullanılmasının daha doğru olduğu söylenebilir. Bunun yanında, Model 2.2 veya Model 3'ün değerlendirme süreçlerinden kullanılmasının daha pratik olduğu ifade edilmelidir.

Bir sonraki bölümde, 3B verisetlerinden türetilen taşınmaz dışsal niteliklerinin LADM Taşınmaz Değerleme Modelinde nasıl temsil edilebileceği üzerinde durulacak ve modelin 3B konumsal/çevresel profilleri oluşturulacaktır.

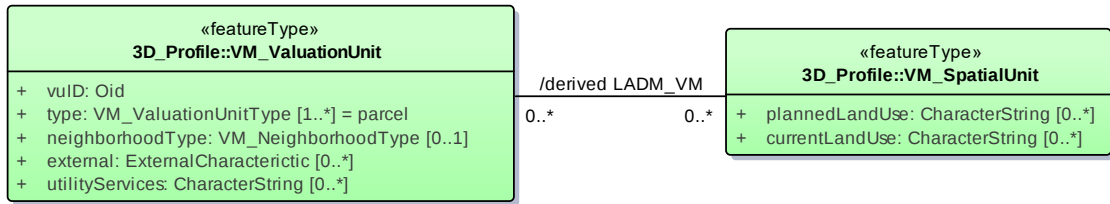
3.6.3 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli 3B Profilleri

Değerleme uygulamalarında taşınmazlar hakkında güncel ve doğru bilgilere ihtiyaç duyulur (FAO, 2017). Dışsal taşınmaz nitelikleri (ör. manzara, ilgi noktalarına uzaklık, gürültü, güneşlenme süresi) de bu kapsamdadır. Dışsal nitelikleri saha çalışmalarıyla elde etmek zaman alıcı ve maliyetli bir süreçtir. Her bir değerlendirme uygulaması için bu analizlerin yenilenmesi emek ve zaman kaybına neden olur. Bölüm 3.6.1 ve Bölüm 3.6.2'de gösterildiği gibi, 3B verisetleri ve 3B coğrafi analizler, dışsal nitelikleri elde etmek için kullanılabilir. Coğrafi analizler ile elde edilen nitelikler ile bu nitelikleri elde etmek kullanılan parametrelerin değerlendirme veritabanlarına kaydedilmesi, bu soruna bir çözüm getirebilir.

Bölüm 3.5.2'de geliştirilen LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli; değerlendirme birimlerinin yasal, konumsal, geometrik ve fiziksel niteliklerine ilişkin detaylı bilgiler içerse de dışsal taşınmaz niteliklerine ilişkin sınırlı sayıda bilgi sağlamaktadır. Bu bölümde, 2B ve 3B verisetlerinden coğrafi analizlerle türetilen

niteliklerin LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde temsil edilmesi amacıyla 3B değerlendirme birimi profilleri tasarlanmıştır.

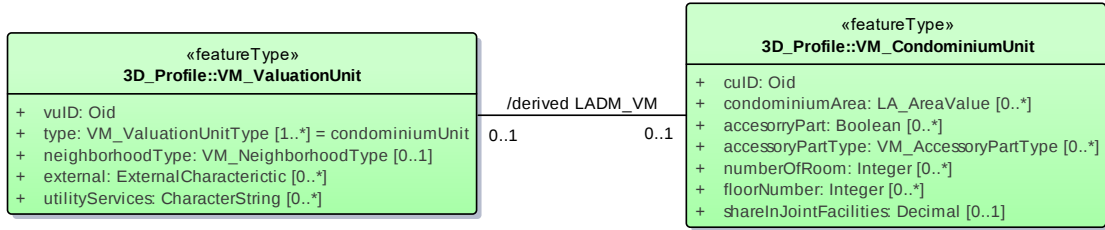
Şekil 3.22’de, 3B parseller için hazırlanmış LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli profilinin ana sınıfları gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi, DeğerlemeBirimi (*VM_ValuationUnit*) sınıfında değerlendirme birim türü parsel (*parcel*) olarak tanımlanmıştır. Değerleme uygulamalarında ihtiyaç duyulan parsel bilgileri, KonumsalBirim (*VM_SpatialUnit*) sınıfında tanımlandığından, DeğerlemeBirimi ve KonumsalBirim sınıfları arasında ana modelden türetilmiş bir bağlantı ilişkisi oluşturulmuştur. DeğerlemeBirimi sınıfına eklenen dışsal (*external*) özniteliği, değere etki eden dışsal faktörleri temsil eder. DışsalKarakteristik (*VM_ExternalCharacteristic*) veriTipi sınıfı, parsel değerini etkileyebilecek manzara (*view*) ve ilgi noktalarına uzaklık (*distanceTo*) gibi özniteliklere ilişkin detayları içermektedir (bkz. Şekil 3.25).



Şekil 3.22 Parsel için oluşturulan 3B profilin ana sınıfları

Şekil 3.23’te 3B bağımsız bölüm profilinin ana sınıfları gösterilmiştir. Burada, DeğerlemeBirimi (*VM_ValuationUnit*) sınıfında değerlendirme birim türü bağımsız bölüm (*condominiumUnit*) olarak tanımlanmıştır. Değerleme uygulamalarında ihtiyaç duyulan bağımsız bölüm bilgileri, BağımsızBölüm (*VM_CondominiumUnit*) sınıfında tanımlandığından, DeğerlemeBirimi ve BağımsızBölüm sınıfları arasında ana modelden türetilmiş bir bağlantı ilişkisi oluşturulmuştur. Önceki profile benzer şekilde, bağımsız bölümlere ilişkin dışsal nitelikler, DeğerlemeBirimi sınıfına eklenen dışsal (*external*) özniteliğiyle temsil edilmiştir. Bölüm 3.6.1’de gösterildiği gibi manzara, ilgi noktalarına uzaklık, gürültü ve güneş alma süreleri gibi özellikler bağımsız bölümlerin değerini etkileyen faktörlerdendir. Bu nedenle, DışsalKarakteristik (*VM_ExternalCharacteristic*) sınıfına manzara (*view*), ilgi noktalarına uzaklık (*distanceTo*), gürültü (*noise*) ve güneş alma (*insolation*)

öznitelikleri eklenmiştir (bkz. Şekil 3.25). 3B bağımsız bölüm profiline benzer bir profilin Bina (*VM_Building*) sınıfı için de geliştirilebileceği belirtilmelidir.



Şekil 3.23 Bağımsız bölüm için oluşturulan 3B profilin ana sınıfları

Şekil 3.24’te 3B değerlendirme birimleri (ör. parsel ve bağımsız bölüm) için oluşturulan profillere ilişkin veriTipi sınıfları ve kod listesi sınıfı gösterilmektedir. DışsalKarakteristik (*VM_ExternalCharacteristic*) sınıfında yer alan manzara (*view*), ilgi noktalarına uzaklık (*distanceTo*) ve gürültü (*noise*) özniteliklerini detaylandırmak için sırasıyla ManzaraNiteliği (*VM_ViewCharacteristic*), MesafeNiteliği (*VM_DistanceCharacteristic*) ve GürültüNiteliği (*VM_NoiseCharacteristic*) sınıfları oluşturulmuştur. Bu sınıfların oluşturulma nedeni, 2B ve 3B verisetlerinden coğrafi analizlerle elde edilen değerlerin ve bunları elde etmek için kullanılan parametlerinin değerlendirme veritabanlarında kaydedilmesini sağlamaktır. Bu sınıflarda yer alan öznitelikler, Bölüm 3.6.1’de yapılan analizlerden elde edilmiştir. Örneğin, ManzaraNiteliği’ sınıfında farklı manzara ölçütleriyle (ör. görüş alanı ve görüş açısı) yapılan analizlere ilişkin bilgiler kaydedilebilir. Hangi manzara ölçütüyle manzara analizinin yapıldığının temsil edilmesi için ManzaraNiteliği sınıfındaki ölçüt (*measure*) özniteliği ve ManzaraÖlçütTürü (*VM_TypeOfViewMeasure*) kod listesi oluşturulmuştur. Bu kod listesi görüş alanı (*viewshed*), görüş açısı (*viewAngle*) ve saha araştırması (*fieldInspection*) değerlerini içermektedir. ManzaraNiteliği sınıfı ayrıca, ölçülen manzara türü (*typeOfView*), gözlemci yüksekliği (*observerElevation*), analiz dış yarıçapı (*outerRadius*), toplam görüş açısı (*totalViewAngle*), toplam görüş alanı (*totalViewshed*), arazi kullanımı görüş yüzdesi (*landUsePercentageOfView*) ile manzara kalitesi (*qualityOfView*) özniteliklerini içermektedir.

MesafeNiteliği sınıfı; ölçülen mesafe (*typesOfDistance*) türlerini (ör. Öklid mesafesi, doğrusal mesafe, yürüme mesafesi ve en kısa yol), mesafe tema türünü (ör. şehir

merkezi, ulaşım tesislerine) (*distanceTo*), mesafe büyüklüğü (*distance*) ile mesafe analizinde kullanılan veriseti ve yöntem hakkında bilgiler sunan açıklama (*description*) özniteliklerini içermektedir. Burada sınırsız sayıda mesafe tema türü olduğu için bir kod listesi oluşturulmadığı not edilmelidir.

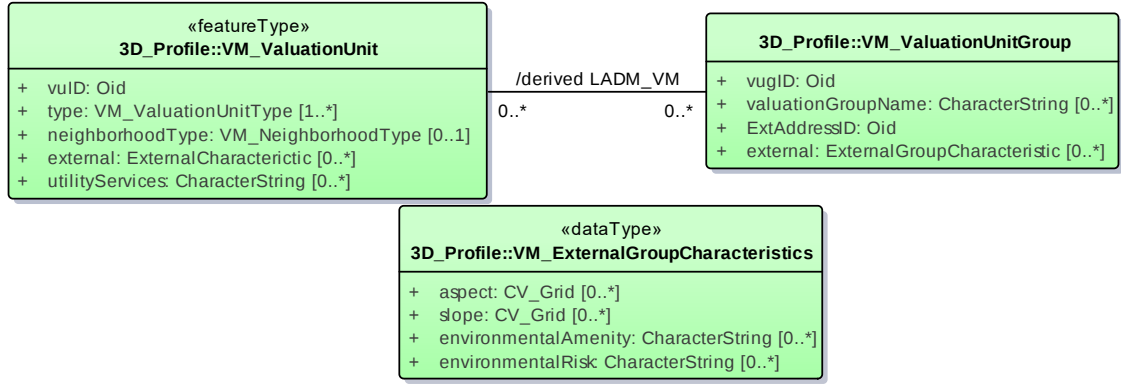
GürültüNiteliği sınıfı; gürültü türü (ör. havaalanı, otoban) (*typeOfNoise*), desibel cinsinden gürültü düzeyi (*noiseLevel*) ve gürültü analizini yapmak için kullanılan veriseti ve yöntem hakkında bilgiler içeren açıklama (*description*) özniteliklerini içermektedir.

«featureType» 3D_Profile::VM_ExternalCharacteristic + view: ViewCharacteristic [0..*] + distanceTo: DistanceCharacteristic [0..*] + noise: NoiseCharacteristic [0..*] + insolation: CharacterString [0..*]	«dataType» 3D_Profile::VM_ViewCharacteristic + measure: MeasureOfView [1..*] + description: CharacterString [0..*] + typeOfView: CharacterString [1..*] + observerOffset: Decimal [0..*] + observerElevation: Decimal [0..*] + outerRadius: Decimal [0..*] + horizontalAngle: Angle [0..*] + verticalAngle: Angle [0..*] + totalViewAngle: Angle [0..*] + totalViewshed: Area [0..*] + landUsePercentageOfView: Decimal [0..*] + qualityOfView: CharacterString [0..*] + accuracyOfViewshed: CharacterString [0..*]	«dataType» 3D_Profile::VM_NoiseCharacteristic + description: CharacterString [0..*] + noiseLevel: Decimal [0..*] + typeOfNoise: CharacterString [0..*]
«dataType» 3D_Profile::VM_DistanceCharacteristic + description: CharacterString [0..*] + distance: Distance [0..*] + typeOfDistance: CharacterString [0..*] + distanceTo: CharacterString [0..*]		«codeList» 3D_Profile::VM_TypeOfViewMeasure + angle + area + fieldInspection

Şekil 3.24 3B profillere ilişkin veriTipi sınıfları ve kod listesi

Bu çalışma kapsamında geliştirilen son 3B profil, DeğerlemeBirimGrubu (*VM_ValuationUnitGroup*) sınıfı için geliştirilmiştir. Şekil 3.25'te DeğerlemeBirimGrubu için hazırlanan 3B profilin ana sınıfları gösterilmiştir. Çevresel olanaklar (ör. park, tenis kortu ve yeşil alanlar), çevresel ve konumsal riskler (ör. sel riski, kirlilik ve suç oranı), eğim ve bakı gibi dışsal nitelikler; belirli bir bölgeye ilişkin faktörler olduğundan bunların taşınmaz birimi düzeyinde kaydedilmesi uygun değildir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin DeğerlemeBirimGrubu sınıfı, idari alanlar (ör. belediye, il) veya değerlendirme bölgelerini temsil etmek için oluşturulmuştur. Bu sınıfın 3B profili, belirli bölgelere ilişkin dışsal nitelikleri temsil etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu amaçla, DeğerlemeBirimGrubu sınıfına dışsal (*external*) özniteliği eklenmiş, DışsalGrupNiteliği (*VM_ExternalGroupCharacteristics*) sınıfı ile detaylandırılmıştır. DışsalGrupNiteliği sınıfı, eğim (*slope*), bakı (*aspect*), çevresel olanak (*environmentalAmenity*) ve çevresel risk (*environmentalRisk*) özniteliklerini içermektedir.



Şekil 3.25 Değerleme birimi grubu için oluşturulan 3B profil ana sınıfları

Değere etki eden dışsal faktörlerin coğrafi analizlerle türetilmesi ve veritabanlarında kaydedilmesi kadar bu nitelik verilerinin güncel tutulması da önemlidir. Dışsal niteliklere ilişkin veriler değişmeye daha uygun bir yapıdadır. Örneğin, bir bağımsız bölümün manzarası yapılan yeni binalarla değişebilir veya yapılan yeni bir yol ile taşınmazın belirli noktalara uzaklığı değişebilir. Bu nedenle, veritabanına kaydedilen dışsal niteliklerin belirli dönemlerde güncellenmesi gerekir. Kentsel gelişimini henüz tamamlanmış bölgelerde tekrar tekrar manzara analizi yapmak veya yeni yol yapılmayan bir yerde mesafe analizlerini tekrarlamak emek ve zaman kaybına neden olabilir. Bu nedenle, dışsal nitelikleri değerlendirme uygulamalarında kullanan kurumların, bölge özelliklerini göz önünde bulundurarak bir güncelleme aralığı belirlemesi uygun olacaktır.

Bu bölümü sonlandırırken, geliştirilen 3B profillerinin zamansal veri yönetimi özelliğine de değinmek gerekir. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin tüm sınıfları, ana LADM'nin VersiyonlanmışNesne sınıfının alt sınıfı olarak tanımlandığından, bu bölümde oluşturulan profillerdeki verilerin hem gerçek zamanları hem de sistem zamanları kaydedilir. Başka bir deyişle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli için geliştirilen 3B profillerde detaylandırılan analizlerin (ör. manzara, mesafe, gürültü, güneş alma) zamansal veri yönetimi yapılabilmektedir.

LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİNİN TÜRKİYE ÖRNEĞİNDE GERÇEKLEŞTİRİMİ

Bu tez çalışmasında, Peffers vd. (2008) tarafından önerilen tasarım araştırma metodolojisi (bkz. Bölüm 3.1) kullanılarak uluslararası bir taşınmaz değerlendirme veri modeli geliştirilmiştir. Bu metodolojinin ilk üç aşaması Bölüm 3'te gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, tasarım araştırma metodolojisinin ispat – test ve değerlendirme aşamaları tez çalışmasında önerilen LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli kapsamında gerçekleştirilecektir. Bu amaca ulaşmak için, ülkemizdeki değerlendirme faaliyetleri ve özellikle emlak vergisi amacıyla yapılan değerlendirme işlemleri Bölüm 4.1'de incelenecektir. Bölüm 4.2'de, Bölüm 4.1'den elde edilen bilgiler ve LADM uygulama metodolojileri kullanılarak emlak vergisi değerlemeleri örneğinde LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profili geliştirilecektir. Bölüm 4.3'te geliştirilen Türkiye profilinin fiziksel gerçekleştirmeleri yapılacak, ve geliştirilen veritabanı çeşitli sorgularla denetlenerek veri modelinin Türkiye profilinin işlevliği sınanacaktır.

4.1 Ülkemizde Taşınmaz Değerlemesi

Bu bölümde, ülkemizde özellikle kamusal amaçlarla yapılan değerlendirme uygulamaları ve LA'nın değer bileşeninin ülkemizdeki durumu hakkında kısa bir inceleme sunulacaktır (bkz. Bölüm 4.1.1). Ardından, emlak vergi değerlerini takdir etmek amacıyla yürütülen değerlendirme uygulamaları Bölüm 4.1.2'de irdelenecektir.

4.1.1 Ülkemizde Değerleme ve Değerleme Bilgilerinin Yönetimi

Ülkemizde kamulaştırma, vergilendirme, devletleştirme gibi kamusal ve satış, ipotek, gayrimenkul geliştirme gibi özel işlemlerde taşınmaz değerlemesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Kamusal amaçlarla yapılan değerlemelere ilişkin detaylar farklı yasalarla düzenlenmiştir. 1982 Anayasası'nın kamulaştırmaya ilişkin 46'ncı maddesi; *"Kamulaştırma bedelinin hesaplanma tarz ve usulleri kanunla belirlenir. Kanun*

kamulaştırma bedelinin tespitinde vergi beyanını, kamulaştırma tarihindeki resmi makamlarca yapılmış kıymet takdirlerini, taşınmaz malların birim fiyatlarını ve yapı maliyet hesaplarını ve diğer objektif ölçüleri dikkate alır.” ve devletleştirmeye ilişkin 47’nci maddesi *“Devletleştirme gerçek karşılığı üzerinden yapılır. Gerçek karşılığının hesaplanma tarzı ve usulleri kanunla düzenlenir.”* ifadelerini içermektedir. Anayasa, kamulaştırma ve devletleştirmede gerçek karşılıkların belirlenmesinin ayrı kanunlarla düzenlenmesi gerektiğine hükmetmiştir.

04/11/1983 tarih ve 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu’nun amacı *“kamu yararının gerektirdiği hallerde gerçek ve özel hukuk tüzelkişilerinin mülkiyetinde bulunan taşınmaz malların, Devlet ve kamu tüzelkişilerince kamulaştırılmasında yapılacak işlemleri”* belirlemektir. Kamulaştırma sürecinde yapılacak işlemlerin en önemlilerinden biri kamulaştırma bedellerinin hesaplanmasıdır. Bu kanunda, kamulaştırma bedellerinin hangi veri ve yöntemler kullanılarak tespit edilmesine ilişkin hükümler bulunmaktadır (bkz. Madde 11). Bunun yanında, Kamulaştırma Kanunu kamulaştırma bedelinin kim tarafından belirleneceğini ve belirlenen bedele ilişkin itiraz süreçlerini de düzenlemiştir. Ülkemizde değer esaslı pek çok kamusal işlemde Kamulaştırma Kanunu’na atıf yapılmakta, değer takdirlerinin Kamulaştırma Kanunu’nda belirtilen hükümlere uygun yapılması gerektiği belirtilmektedir (Açlar ve Çağdaş, 2002; Köktürk ve Köktürk, 2011).

Kamulaştırma bedellerinin belirlenmesinin yanında, birçok farklı adli işlemde (ör. miras, haciz, kamulaştırmaz el atma, satış vaadi, tapu iptali, vd.) ve taşınmaz edinim işlemlerinde harç bedellerini belirlemek için taşınmaz değerine ihtiyaç duyulmaktadır (TKGM, 2016). Kamusal işlemlerde taşınmaz değerlerine gereksinim son yıllarda pek çok idari faaliyetin değer üzerinden yapılması nedeniyle giderek artmaktadır. Taşınmaz değerine ihtiyaç duyulan idari faaliyetlerden biri kentsel dönüşümdür. 16/05/2012 tarihinde kabul edilen 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun, dönüşüme tabi tutulan ve dönüşüm ile oluşacak taşınmazların değerlemelerinin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB), Toplu Konut İdaresi (TOKİ) veya ilgili idarece yapılacağı veya yaptırılacağı belirtilmiştir. 6306 Sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği ise taşınmaz değerlerinin Kamulaştırma Kanunu’nda belirtilen esaslara göre Sermaye Piyasası Kurulu’na

(SPK) kayıtlı olarak faaliyet gösteren lisanslı değerleme kuruluşlarınca tespit ettirilebileceği ifade edilmiştir.

Taşınmaz değerine ihtiyaç duyulan bir diğer uygulama da yabancı uyruklulara taşınmaz satışlarıdır. TKGM tarafından çıkarılan 15/02/2019 tarih ve 2019/1 (1795) sayılı Yabancıların Taşınmaz Ediniminde Değerleme Raporu Alınması Hakkında Genelge uyarınca, yabancı yabancı uyruklu gerçek kişilerin gerek alıcı gerek satıcı olarak taraf olduğu bütün satış işlemlerinde SPK lisanslı uzmanları tarafından hazırlanan değerleme raporunun aranması zorunlu tutulmuştur. 22/10/2020 tarih ve 2020/5 (1905) sayılı Yabancıların Taraf Olduğu İşlemlerde Düzenlenecek Değerleme Raporlarına İlişkin Usul ve Esaslar genelgesi ile de bir değerleme rapor formatı sunulmuştur.

14/02/2020 tarihinde kabul edilen 7221 sayılı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile yürürlüğe giren değer artış payı uygulaması, taşınmaz değerlerine ihtiyaç duyulan bir diğer idari faaliyettir. Bu kanunda, *“Taşınmaz maliklerinin tamamının talebi üzerine ada bazında yapılacak imar planı değişikliği sonucunda değerinde artış olan arsanın artan değerinin tamamı değer artış payı olarak alınır.”* hükmü yer almaktadır (bkz. Madde 12). Kanun, değer artış payı bedelinin tespitinde Kamulaştırma Kanunu’nda belirtilen değerleme esaslarının kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca değer artış tespitinin, 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’na göre yetkilendirilmiş lisanslı en az iki gayrimenkul değerleme kuruluşu tarafından belirlenen değerlerin ortalamasından az olmamak koşuluyla ilgili idarece oluşturulacak kıymet takdir komisyonlarınca belirlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Ülkemizde geçmişten bu yana birçok kamusal faaliyette değer takdirleri yapılmasına karşın, değerleme sürecinde kullanılan verileri ile takdir edilmiş değerlerin kaydedildiği resmi bir kamu sicili veya envanteri bulunmamaktadır. Son dönemde çeşitli yasalarla yürürlüğe giren (ör. değerli konut vergisi, yabancı uyrukluya taşınmaz satışı, değer artış payı) veya girmesi planlanan (ör. küme değerlendirme sistemi) faaliyetlerin taşınmaz değerleri üzerine temellendirilmesi, ulusal bir taşınmaz değerlemesi bilgi yönetim sistemine gereksinimi açıkça göstermektedir. Bölüm 1.1’de değinildiği gibi, 11’inci Kalkınma Planı’nda *“tapu ve*

Kadastro Bilgi Sistemine entegre bir gayrimenkul değer bilgi merkezi” kurulması hedeflenmektedir. Ancak, bu kapsamda henüz bir çalışma yapılmamış veya bir yaklaşım belirlenmemiştir. Bu durum, ülkemizde değere gereksinim duyan faaliyetlerin etkin ve hakkaniyetli yürütülememesi ve kaynakların etkili kullanılamaması gibi birçok soruna yol açmaktadır. Kamusal amaçlarla yapılan değerlemelerin veri yönetimini sağlamak için geliştirilecek bütüncül bir sistemden, diğer kamu sicilleriyle (ör. tapu, kadastro, bina) ilişkilerinin açıkça belirlenmiş olması ve değerlendirme süreçlerinde ihtiyaç duyulan ve üretilen tüm verileri kapsamaması beklenir. Bu tez kapsamında geliştirilen LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin ulusal bilgi yönetim sistemleri geliştirmek için altlık olarak kullanılabilir.

Ülkemizde kamusal faaliyetlerin yanı sıra birçok özel işlem için de değerlendirme yapılmaktadır. Örneğin, ipotekli taşınmaz satışları için bankalar ve finansman şirketleri değer takdirleri yapmakta veya yaptırmaktadırlar. Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının (GYO) portföylerinde yer alan taşınmazların değerlemesi, SPK tarafından lisans almış taşınmaz değerlendirme şirketlerine yaptırılmaktadır. Bilindiği gibi, özel amaçlarla yapılan birçok değerlendirme faaliyeti SPK tarafından yetkilendirilmiş şirketler ve değerlendirme uzmanları tarafından yürütülmektedir. 06/12/2012 tarihli ve 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu uyarınca, taşınmaz değerlendirme uzmanlığı lisansına sahip olan kişiler ve değerlendirme şirketleri, faaliyet gösterebilmek için Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği’ne (TDUB) üye olmak zorundadır. 01/02/2017 tarihli ve 29966 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren ve Sermaye Piyasasında Değerleme Standartları Hakkında Tebliğ ile birlikte, sermaye piyasası mevzuatı uyarınca yapılan değerlendirme faaliyetinde bulunan kişi veya şirketin, TDUB ve Türkiye Sermaye Piyasaları Birliği (TSPB) tarafından yayımlanan Uluslararası Değerleme Standartlarına (UDS) uyması zorunlu tutulmuştur. UDS’nin, Bölüm 2.3.1.2’de değinilen IVS’nin 2017 yılında yayımlanan versiyonunun bir Türkçe çevirisi olduğu ifade edilmelidir. UDS’nin oluşturulmasında görev alan TDUB, bir meslek birliğidir. Bu birlik, taşınmaz değerlendirme lisansına sahip olan değerlendirme uzmanları ve SPK tarafından yetkilendirilen değerlendirme kuruluşlarından oluşmaktadır (TDUB, 2020). TDUB, taşınmaz değerlendirme faaliyetlerinin kalitesini arttırmak ve değerlendirme sonuçlarına ilişkin istatistiksel analizler oluşturmak için, 23/02/2016 tarihinde TDUB

Gayrimenkul Bilgi Merkezi (GABİM) Anonim Şirketini kurmuştur (GABİM, 2020). Şirket daha sonra Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) Anonim Şirketine devredilmiş, MKK GABİM Anonim Şirketi olarak adlandırılmıştır. MKK GABİM, SPK'ya kayıtlı tüm şirketlerin hazırladığı değerleme raporlarındaki bilgileri almak için yetkilendirilmiştir (GABİM, 2020). Şirketin amacı; taşınmaz değerlerinin ve niteliklerinin tek bir merkezde toplanması, bir değerleme kayıt sistemi ve veritabanı oluşturulması ve toplanan verilerin analiz edilmesi olarak ifade edilmiştir (GABİM, 2020). MKK GABİM tarafından yapılan bilgilendirmelerden, şirketin kuracağı veritabanının sadece hakkında değerleme raporları hazırlanan taşınmazlara ilişkin verilerle oluşturulacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanında, oluşturulacak veritabanının kamu sicilleriyle ilişkilendirilmeyeceği anlaşılmaktadır. Şirket tarafından kurulacağı ifade edilen 'Gayrimenkul Değerleme Bilgi Sistemi'nin, değerleme faaliyetleri hakkında sunması beklenen düzenli istatistiksel bilgiler olumlu bir gelişme olsa da belirtilen sistemin değerleme bilgi yönetimi sorununa ulusal ölçekte bir kamusal çözüm sunmayacağı değerlendirilmektedir.

İzleyen bölümde, bu tez çalışmasının ana odağı olan emlak vergi değerini belirlemek için yürütülen değerleme faaliyetleri hakkında bir inceleme sunulacaktır.

4.1.2 Vergi Değerlerinin Takdir Edilmesi

Ülkemiz yerel yönetimlerinin en önemli gelir kaynaklarından biri olan emlak vergisi, 11.08.1970 tarih ve 13576 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu ile düzenlenmiştir. Bu Kanun'un uygulanmasına ilişkin hükümler 15.03.1972 tarih ve 14129 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük ve Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından her yıl yayımlanan Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliği'leri ile detaylandırılmıştır.

Emlak vergisinin konusu; bina, arsa ve arazilerdir. Emlak Vergisi Kanunun birinci maddesine göre ülke sınırları içindeki tüm binalar, bina vergisine; 12'nci maddesine göre de tüm arazi ve arsalar, arazi vergisine tabidir.

Emlak Vergisi Kanunu binayı *"yapıldığı madde ne olursa olsun, gerek karada gerek su üzerindeki sabit inşaatın hepsini kapsar"* şeklinde tanımlamıştır. Türk Medeni

Kanunu'nun aksine Emlak Vergisi Kanunu binaları araziden ayrı, başlı başına bir taşınmaz birimi olarak görmektedir (Açlar ve Çağdaş, 2002). Binaların yasal olup olmadığı (ör. yapı kullanma izin belgesi olmaması) emlak vergisi için önemli değildir (Çağdaş, 2007). Başka bir ifadeyle, ülkedeki tüm binalar (ör. kaçak yapı, gecekondü) emlak vergisine tabidir. Ancak, Emlak Vergisi Kanunu'nda birçok binaya muafiyet tanınmıştır. Örneğin, belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki binalar (ticari, sanayi ve turistik amaçlarla kullanılan binalar hariç), bina vergisinden daimi olarak muaf tutulmuştur.

Emlak Vergisi Kanunu'na göre belediye sınırları içinde parsellenmiş tüm araziler arsa sayılır. 16 numaralı Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliği'ne göre, belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki arsalar ve arsa sayılacak parsellenmemiş araziler, emlak vergisine tabidirler. Buna karşın, belediye ve mücavir alan sınırları dışındaki araziler (kiraya verilmeyen veya ticari, sanayi ve turistik amaçlarla kullanılmayan araziler hariç), arazi vergisinden daimi olarak muaf tutulmuştur.

Emlak Vergisi Kanunu'nun yedinci maddesine göre bina vergisinin matrahı bina vergi değeridir. Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'ün ikinci maddesi uyarınca bina vergi değeri, binanın beyan tarihindeki rayiç bedelidir. Ancak uygulamada bina vergi değerinin rayiç bedelden daha düşük olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni, Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'te bina vergi değerini hesaplamak için göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilen (bkz. Madde 7) birçok bina niteliğinin (ör. ilgi noktalarına uzaklık, cephe durumu, kat sayısı, manzara) pratikte kullanılmamasıdır. Bunun yanı sıra, Tüzük'ün 16'ncı maddesinde bina vergi değerinin karşılaştırma, maliyet veya gelir yöntemiyle hesaplanabileceği ifade edilmesine rağmen uygulamada sadece maliyet yöntemi kullanılmaktadır. Bina vergi değerleri, Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından her yıl yayımlanan Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliğlerine uygun olarak hesaplanmaktadır. Bu tebliğlere göre bina vergi değeri, Maliye Bakanlığı'nın Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından belirlenen bina metrekare normal inşaat maliyetleri, kıymet takdir komisyonlarınca belirlenen arsa ve arsa metrekare birim değeri temel

alınarak ve Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'te yer alan bazı hükümlerinden yararlanılarak hesaplanan değerdir.

Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliğlerine göre bina vergi değeri hesaplanırken; (a) binanın dıştan yüzölçümü bina metrekare normal inşaat maliyet bedellerini gösteren cetveldeki ortalama değer ile çarpılır, (b) hesaplanan değere asansör için %6, kalorifer ya da klima için de %8 oranında tesisat maliyeti eklenir, (c) hesaplanan değerden, bina yaşına göre Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'ün 23'ncü maddesinde belirlenen aşınma payı düşülür ve son olarak (d) hesaplanan değere takdir komisyonlarınca belirlenen arsa veya arazi metrekare birim değerleri eklenir. Bina metrekare normal inşaat maliyet bedelleri, Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'te belirlenen bina kullanım türü, inşaat türü ve sınıfına göre her yıl ayrı ayrı belirlenmektedir. Tüzüğün sekizinci maddesinde binalar kullanım türüne göre, (a) konutlar, (b) işyerleri, (c) özellik gösteren diğer yapılar olarak sınıflandırılmıştır. Aynı tüzüğün dokuzuncu maddesi inşaat türlerini (a) çelik karkas, (b) betonarme karkas, (c) yığma kagir, (d) yığma yarı kagir, (e) ahşap, (f) taş duvarlı (çamur harçlı), (g) gecekondü tarz ve vassında, (h) kerpiç ve diğer basit binalar şeklinde gruplandırılmıştır. Tüzüğün 10'ncü maddesinde ise binalar inşaat sınıflarına göre (a) lüks inşaat, (b) birinci sınıf inşaat, (c) ikinci sınıf inşaat, (d) üçüncü sınıf inşaat, (e) basit inşaat olarak sınıflara ayrılmıştır.

Emlak Vergisi Kanunu'nun 17'nci maddesine göre; arazi vergisinin matrahı arazi vergi değeridir. Arazi ve arsa değerleri, takdir komisyonlarınca belirlenen birim metrekare değerlerine göre ilgili belediyelerce hesaplanmaktadır. Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük'e göre, arsalarda vergi değeri metrekare itibarıyla, arazilerde vergi değeri dönüm itibarıyla takdir edilir. Tüzük'ün 33'ncü maddesi uyarınca, arazi vergi değerinin takdiri, arazinin cinsi, sınıfı ve kullanma durumu dikkate alınarak yapılmalıdır.

Emlak vergi değerleri dört yılda bir kez takdir edilmektedir. Emlak Vergisi Kanunu'nun 29'uncü maddesine göre yeniden değerlendirme yılları haricinde, vergi değerleri her yıl yeniden değerlendirme oranının yarısı kadar artırılarak güncellenir. Burada ifade edilen yeniden değerlendirme oranı, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından

hesaplanan üretici eşya fiyatları endeksindeki ortalama artış oranı olanıdır (Açlar ve Çağdaş, 2002).

Yukarıda sunulan inlemelerden yararlanarak oluşturulan Tablo 4.1’de; bina, arsa ve arazi vergi değerinin takdirinde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlere ilişkin özet açıklamalar sunulmuştur.

Tablo 4.1 Vergi değerlerinin takdirinde kullanılan değişkenler

Bina – Bağımsız Bölüm	Tanım – Açıklama
Bina metrekare normal inşaat maliyet bedeli	Hazine ve Maliye Bakanlığı’nın Gelir İdaresi Başkanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından bina kullanılış tarsi, inşaat nevi ve inşaat sınıfı kullanılarak her yıl belirlenen bedellerdir.
Bina kullanım türü	Emlak Vergine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük’te tanımlanmış bina kullanım türleridir (ör. konut, işyeri ve özellik gösteren diğer yapılar).
Bina inşaat türü	Emlak Vergine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük’te tanımlanmış inşaat türleridir (ör. çelik karkas, betonarme karkas, yığma kagir, yığma yarı kagir, ahşap, taş duvarlı (çamur harçlı), gecekondulu gecekondulu tarz ve vafında, kerpiç ve diğer basit binalar).
Bina inşaat sınıfı	Emlak Vergine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük’te tanımlanmış inşaat sınıflarıdır (ör. lüks inşaat, birinci sınıf inşaat, ikinci sınıf inşaat, üçüncü sınıf inşaat ve basit inşaat).
Bina dıştan dışa yüzölçümü	Binaların ve bağımsız bölümlerin dıştan dışa yüzölçümünü temsil eder. Brüt alan olarak ifade edilebilir.
Aşınma payı	Emlak Vergine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük’te bina yaşlarına göre belirlenen aşınma oranları temsil eder.
Asansör	Binalarda asansörün olup olmadığını ifade eder.
Kalorifer/Klima	Binalarda kalorifer/klima olup olmadığını ifade eder.
Arsa	
Arsa alanı	Arsa yüzölçümünü temsil eder.
Arsa metrekare birim değeri	Takdir komisyonu tarafından her dört yılda bir takdir edilen arazi metrekare birim değeridir. Bu değer, her yıl yeniden değerlendirme oranının yarısı nispetinde artırılır.
Arazi	
Arazi alanı	Arazi yüzölçümünü temsil eder.
Arazi metrekare birim değeri	Takdir komisyonu tarafından her dört yılda bir takdir edilen arazi metrekare birim değeridir. Bu değer, her yıl yeniden değerlendirme oranının yarısı nispetinde artırılır.
Arazi türü	Emlak Vergine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük’te tanımlanan arazi tipleridir.

Özet olarak, bina ve arazi veya arsa vergi değerleri, aşağıda verilen iki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır. Denklem 4.1, binaların vergi değerini belirlemek

için kullanılan değişkenleri goşermektedir. Denklem 4.2 ise, arazi ve arsa vergi değerlerini hesaplama için kullanılan değişkenleri goşermektedir.

$$D_B = [(A_B \times M_B) \times (1 - o_a) \times (1 + (a + k))] + (A_P \times D_P) \quad (4.1)$$

$$D_A = A_P \times D_P \quad (4.2)$$

D_B Bina emlak vergi değerini, A_B binanın dıştan dışa yzlmn, M_B yapının metrekare normal inşaat maliyet bedelini, o_a yapının aşınma oranını, a yapıda asansör bulunup bulunmadığını, k yapıda kalorifer/klima bulunup bulunmadığını, A_P parsel alanını, D_P takdir komisyonlarınca belirlenen arsa ve arazilerin metrekare birim değerlerini ve D_A arsa ve arazilerin vergi değerini temsil etmektedir. Bağımsız bölümlere ait vergi değerleri belirlenmek istendiğinde, denklem 4.1 ile elde edilen değerin ilgili bağımsız bölümün arsa payıyla çarpılması gerektiği ifade edilmelidir.

05/12/2019 tarihli ve 7194 sayılı Dijital Hizmet Vergisi ile Bazı Kanunlarda ve 375 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ve 14/02/2020 tarihli ve 7221 sayılı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile birlikte, Emlak Vergisi Kanunu'nunda bazı değişiklikler yapılmış ve değerli konut vergisi başlığı altında yeni bir vergi hesaplama yöntemi belirlenmiştir. Emlak Vergisi Kanunu'na eklenen 42'nci maddeye göre, mesken nitelikli taşınmazlardan bina vergi değeri 5.000.000 TL'nin üzerinde olanlar, değerli konut vergisine tabi tutulmuştur. Değerli konut vergisinde vergi matrahı 2020 yılı bina vergi değerinin 5.000.000 TL'sini aşan kısmı olarak belirlenmiştir. Değerli konut vergisi, 2021 yılı itibarıyla uygulanmaya başlayacaktır ve bu yıl bina vergi değeri 5.227.000 Türk lirasından fazla olan mesken nitelikli taşınmazlar değerli konut vergisine tabi tutulacaklardır. 15/01/2021 tarihinde Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından yayımlanan Değerli Konut Vergisi Uygulama Genel Tebliği'yle değerli konut vergisinde bazı muafliklar tanımlanmıştır. Örneğin, değerli konut vergisi konusuna giren mesken nitelikli tek taşınmazı olanların ilgili taşınmazı ve birden fazla taşınmazı olanların en düşük değerli tek taşınmazı için değerli konut vergisi muafiyeti uygulanacağı ifade edilmiştir.

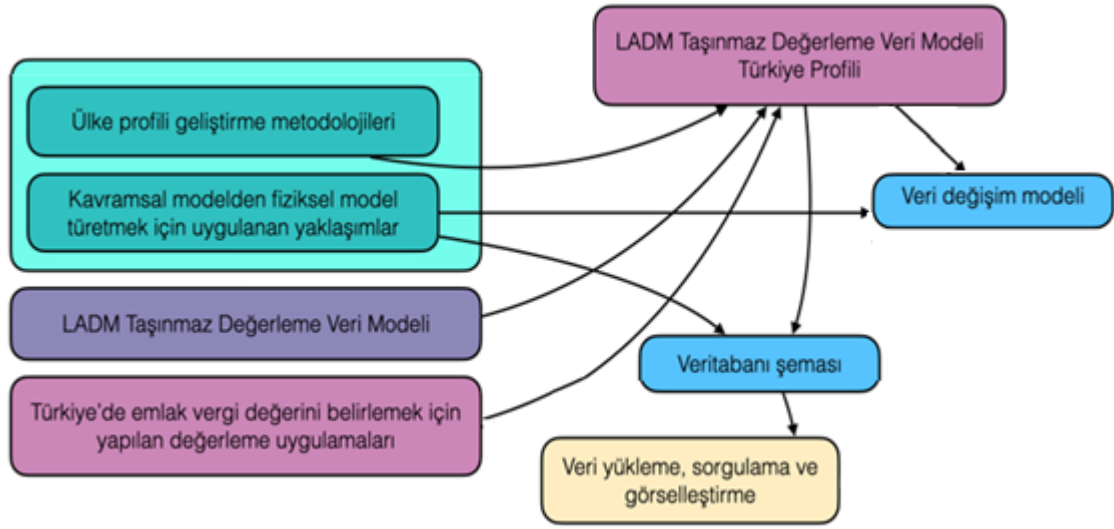
Son olarak, emlak vergi değerlerini belirlemek için TKGM tarafından yürütölmüş olan küme değerleme çalışmalarına değinmek gerekir. Türkiye Cumhuriyeti ile Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası arasında 2008 yılında yapılan anlaşmayla finansmanı sağlanmış olan Tapu ve Kadastro Modernizasyon Projesi'nin önemli bileşenlerinden biri taşınmaz değerlemesidir ve bu bileşen kapsamında (a) Avrupa uygulamaları ile tutarlı bir taşınmaz değerleme politikası geliştirilmesi ve (b) seçilen iki belediyede yerel emlak vergisi sistemi için, toplu taşınmaz değerleme pilot uygulamalarının yapılması hedeflenmiştir (TKGM, 2016). Proje kapsamında farklı taşınmazlar için (ör. arazi, konut) farklı bölgelerde (ör. Ankara/Mamak, İstanbul/Fatih, Ankara/Çankaya) pilot çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Güneş ve Yıldız, 2015a; Güneş ve Yıldız, 2015b; Yıldız ve Güneş, 2015; Grover vd., 2019). Yapılan pilot çalışmalarda, küme değerlemenin ölkemizde toplanan emlak vergisi miktarını ve dolayısıyla yerel yönetimlerin gelirlerini artırayabileceği; ayrıca vergilerin daha şeffaf ve hakkaniyetli belirlenmesine olanak sağlayabileceği tespit edilmiştir (TKGM, 2016). Proje sonucunda elde edilen bir diğer önemli çıkarım, küme değerleme uygulamalarının etkin şekilde yürütölebilmesi için öncelikli olarak taşınmaz niteliklerinin standart tanımlamalara kavuşması ve iyi yapılandırılmış bir değerleme veri yönetim sisteminin kurulması gerekliliğidir (TKGM, 2016). İlerleyen yıllarda ölkemizde emlak vergi değerlerini belirlemek amacıyla küme değerleme yaklaşımların etkin olarak kullanılması beklenmektedir.

Bir sonraki bölümde, emlak vergi değerini belirlemek amacıyla yapılan değerleme faaliyetlerinin temsili için, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profili tasarlanacaktır.

4.2 LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profili

Bu bölümde uygulanacak metodoloji, Şekil 4.1'de görselleştirilmiştir. Bölüm 4.2.1'de LADM öлке profili geliştirmek için uygulanan metodolojiler, uygulama şemaları tasarım yaklaşımları incelenecektir. Bu incelemelerden elde edilen bilgiler ile birlikte Bölüm 4.2.2'de emlak vergi değerini belirlemek için yürütölen değerleme faaliyetlerine ilişkin detaylar kavramsal bir LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Öлке Profili geliştirmek amacıyla kullanılacaktır. Geliştirilen öлке profilinden fiziksel modellere (ör. veritabanı şeması, veri değişim modeli) dönüşüm

ve oluşturulan fiziksel modellerin sorgularla test edilmesi uygulamaları Bölüm 4.3'te yapılacaktır.



Şekil 4.1 LADM taşınmaz değerlemesi veri modeli Türkiye profilini geliştirmek ve gerçekleştirmek için izlenecek metodoloji

4.2.1 LADM Uygulama Metodolojisi

LADM standardına ve dolayısıyla LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeline uyumlu bir uygulama üç aşamada gerçekleştirilebilir: (a) Bir ülke profili oluşturulması (örn. UML uygulama şeması), (b) Oluşturulan profilin fiziksel (teknik) bir modelle gerçekleştirimi (ör. veritabanı şeması, veri değişim formatı) ve (c) Verilerin düzenlenmesi ve sunumu için bir kullanıcı arayüzü tasarlanması (Lemmen vd., 2015; Van Oosterom vd., 2015). LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin uygulaması kapsamında ilk iki aşama gerçekleştirilecektir.

LADM, kavramsal bir şema sunmaktadır. LADM uyumlu bir prototip geliştirmek için öncelikle herhangi bir kavramsal şema dili (ör. UML, INTERLIS) ile ifade edilmiş bir uygulama şemasına gereksinim duyulmaktadır. Her bir LADM ülke profili, kavramsal bir uygulama şemasıdır. LADM ülke profilleri, LADM'yi bölgesel veya ülkeye özgü durumları karşılamak için çeşitli sınıflar, öznitelikler ve ilişkilerle özelleştirilerek oluşturulmaktadır (ISO, 2012). LADM standardının ilk versiyonunda ülke profili geliştirmek için bir metodoloji sunulmamıştır, ancak yeni geliştirilen versiyonunda genel bir metodoloji sunulacağı ifade edilmiştir (Lemmen vd., 2019).

Diğer taraftan, LADM ülke profili geliştiren birçok çalışmada benzer metodolojiler kullanıldığı görülmektedir. LADM ülke profili geliştiren çalışmalarda kabaca şu adımlar izlenmiştir: (a) Ülke profilinin amaç ve kapsamının belirlenmesi, (b) Gereksinimlerin ve mevcut LASs analizi, (c) kavramsal bir ülke profili oluşturulması ve (d) Oluşturulan modelin değerlendirmesi ve test edilmesi (Kalantari, Dinsmore, Urban-Karr ve Rajabifard, 2015; Bydłosz, 2015; Jenni vd., 2017; Janečka vd., 2018; Govedarica, Radulović, Sladić ve Popović, 2018; Kalantari ve Kalogianni, 2018; Kalogianni, Kalantari, Dimopoulou ve Van Oosterom, 2019).

Bir LADM profili geliştirilmeden önce amacı ve işlevi açıkça belirlenmelidir. Ardından, geliştirilecek profilin amacı ve kapsamı göz önünde bulundurularak mevzuat, kurumsal yapı ve mevzuat LASs incelenerek bir gereksinim analizi yapılmalıdır (Kalantari vd., 2015; Jenni vd., 2017; Kalantari ve Kalogianni, 2018; Kalogianni vd., 2019). Gereksinimler belirlendikten sonra kavramsal modelleme aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada izlenmesi önerilen adımlar şu şekilde özetlenebilir: (a) Var olan LADM sınıflarını veya ülkeyi belirten bir örnek kullanarak LADM sınıflarından genelleştirme ilişkisi yoluyla yeni sınıflar oluşturmak, (b) Ülke profilinde olması gereken bir kavramın LADM’de olmaması durumlarda yeni bir sınıf oluşturmak, (c) Var olan LADM sınıflarına yeni öznelilikler ve gerekirse mevcut kod listelerine yeni değerler eklemek, (d) LADM’de ifade edilen çokluk değerlerini ulusal mevzuata göre ayarlamak ve (e) gerekirse kısıtlamalar tanımlamak (Kalantari vd., 2015; Kalogianni vd., 2019; Janečka ve Souček, 2017; Paasch vd., 2015). Bunların yanında, Jenni vd. (2017), gereksinim analizi ve kavramsal modelleme aşamalarında tüm paydaşların katılımı ve onayını sağlamak için çalıştaylar yapılmasını önermiştir.

LADM ülke profili geliştirildikten sonraki aşama, önerilen profilin fiziksel bir modelle gerçekleştirilmesi ve gerçek verilerin kullanıldığı vaka çalışmalarıyla fiziksel modelin test edilmesidir. Bunu yapmanın bir yolu, LADM standardından yapıldığı gibi, UML örnek düzey diyagramları (*instance level diagram*) oluşturmaktır. Ancak, detaylı ve sorgulanabilir bir LADM uygulaması yapabilmek için ülke profillerinin fiziksel modellerle gerçekleştirilmesi gerekmektedir. LADM ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli profilleri MDA prensiplerine dayalı olarak geliştirildiğinden, bir kavramsal şema dili ile temsil edilen profiller otomatik olarak

fiziksel modellere dönüştürülebilmektedir (Lemmen vd, 2015). Burada seçeneklerden ilki ülke profilinin modellendiği kavramsal şema dili kullanılarak bir veritabanı şeması (ör. Oracle, PostgreSQL/PostGIS) türetmektir. LADM ülke profilinden bir veritabanı şeması türetilen birçok çalışmada UML uygulama şemasını tercih edilmiştir (Hespanha, van Bennekom-Minnema, van Oosterom, ve Lemmen, 2008; van Bennekom-Minnema, 2008; Hespanha, 2012; Andrade, Carneiro ve Santos, 2013; Budisusanto, Aditya, ve Muryamto, 2013 ; Zulkifli, Rahman, Jamil, ve Hua, 2014; Kuria, Ngigi, Gikwa, Mundia, ve Macharia, 2016; Rajabifard vd., 2018; Alattas vd., 2018; Yan, Soon, Jaw, ve Schrotter, 2019; Zulkifli, Rahman, ve Siew, 2019). Bu çalışmalarda kavramsal modelden fiziksel modele dönüşüm farklı yöntemlerle sağlanmıştır. Bu yöntemlerden ilki, UML uygulama şemasının geliştirildiği UML aracının (ör. Enterprise Architect, Visual Paradigm, Dia) özelliklerinden yararlanarak, oluşturulmak istenen veritabanı şemasına ilişkin Veri Tanımlama Dili'nde (*Data Definition Language* – DDL) bir dosya elde etmektir. Bu dosyalar, Yapılandırılmış Sorgu Dili (*Structured Query Language* – SQL) veritabanları kurmak için kullanılabilmektedir. Fiziksel modeller oluşturmak için kullanılan diğer yöntem, ShapeChange aracından faydalanılmasıdır. ShapeChange, ISO 19109 standardında tanımlanan uygulama şeması kurallarına uygun geliştirilen UML uygulama şemalarından otomatik olarak teknik modeller oluşturabilen, Java tabanlı ve açık kaynak kodlu bir araçtır (Interactive Instruments, 2019). ShapeChange, birçok SQL veritabanına uygun (ör. Oracle, PostgreSQL/PostGIS, SQLite) DLL dosyaları oluşturabilmesinin yanında, ISO 19107 standardından tanımlanan 2B ve 3B tüm geometri tiplerine uygun DLL ifadelerini oluşturabilmektedir.

Bölüm 3.5.3'te değinildiği gibi, INTERLIS dilinde ifade edilen modeller ve ülke profilleri, çeşitli INTERLIS araçları yardımıyla (ör. *ili2ora*, *ili2pg*) otomatik olarak veritabanı şemalarına dönüştürülebilmektedir. Kavramsal bir modeli, fiziksel bir veritabanı şemasına dönüştürmede INTERLIS araçlarının yukarıda değinilen araçlara karşı bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Bunlardan biri, INTERLIS dilinde ifade edilen bir kısıtlılığın otomatik olarak veritabanı şemasında ifade edilebilmesidir (Kalogianni vd., 2017). INTERLIS'in bir diğer üstünlüğü ise ilave bir

adıma gerek duymadan (ör. DLL dosyalarının oluşturulması), kavramsal modellerden doğrudan veritabanı şemaları oluşturabilmesidir.

LADM ülke profillerinin veritabanı şemalarıyla fiziksel gerçekleştirimine alternatif olarak, bir veri değişim formatıyla (ör. GML, GeoJSON, RDF) da gerçekleştirim yapılabilmektedir. Bu uygulama yaklaşımının anavatajı, farklı sistemler arasında yapılandırılmış verilerin etkili alış-verişine olanak sağlamasıdır. Yapılacak uygulamanın gereksinimlerine göre farklı veri değişim modelleriyle fiziksel gerçekleştirim yapılabilir. Örneğin, birçok kuruluş tarafından standart olarak kabul edilmiş olması ve oldukça fazla yazılım tarafından desteklenmesi nedeniyle GML uygulama şeması tercih edilebilir. Vektör formatındaki verileri web uygulamalarında görüntülemek için GeoJSON, bağlı veri uygulamaları geliştirmek için RDF seçilebilir.

Kavramsal modellerden fiziksel veritabanı şemaları oluşturmaya yarayan araçlar veri değişim modelleri oluşturmak için de kullanılmaktadır. Örneğin, ShapeChange aracı birçok çalışmada (Gózdź, Pachelski, van Oosterom, ve Coors, 2014; Eriksson, Harrie, Paasch, ve Persson, 2018; Kutzner vd., 2020) GML uygulama şemaları üretmek için kullanılmıştır. ShapeChange ayrıca, RDF (Van den Brink, Janssen, Quak ve Stoter, 2014) ve JSON (Interactive Instruments, 2019) uygulama şemaları oluşturmak için de kullanılabilir. Ayrıca '*INTERLIS compiler*' ve Enterprise Architect (EA) yazılımı (Sparx Systems, 2020), GML uygulama şeması üretmek için kullanılmaktadır. Bu noktada, bazı araçların veri değişim modelleri, fiziksel veritabanı modelleri ve bu modellerin birbirine dönüşümünü sağladığı da belirtilmelidir. GDAL kütüphanesi (GDAL/OGR, 2020) ile birlikte, Humboldt Uyumlaştırma Editörü (*Humboldt Alignment Editor* – HALE) (Wettransform, 2020) ve Detay Tipi Manipülasyon Motoru (Feature Manipulating Engine – FME) (Safe Software, 2020) gibi Ayıklama, Dönüştürme, Yükleme (*Extract, Transform, Load* – ETL) araçları fiziksel modeller arasında dönüşümlere olanak verir. Son olarak, LADM standardının ikinci versiyonunda, LADM tabanlı uygulamaları kolaylaştırmak amacıyla, LADM'nin farklı uygulama şemalarıyla gerçekleştirimlerinin sunulacağı ifade edilmelidir (Lemmen vd., 2019).

4.2.2 Türkiye LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Ülke Profili

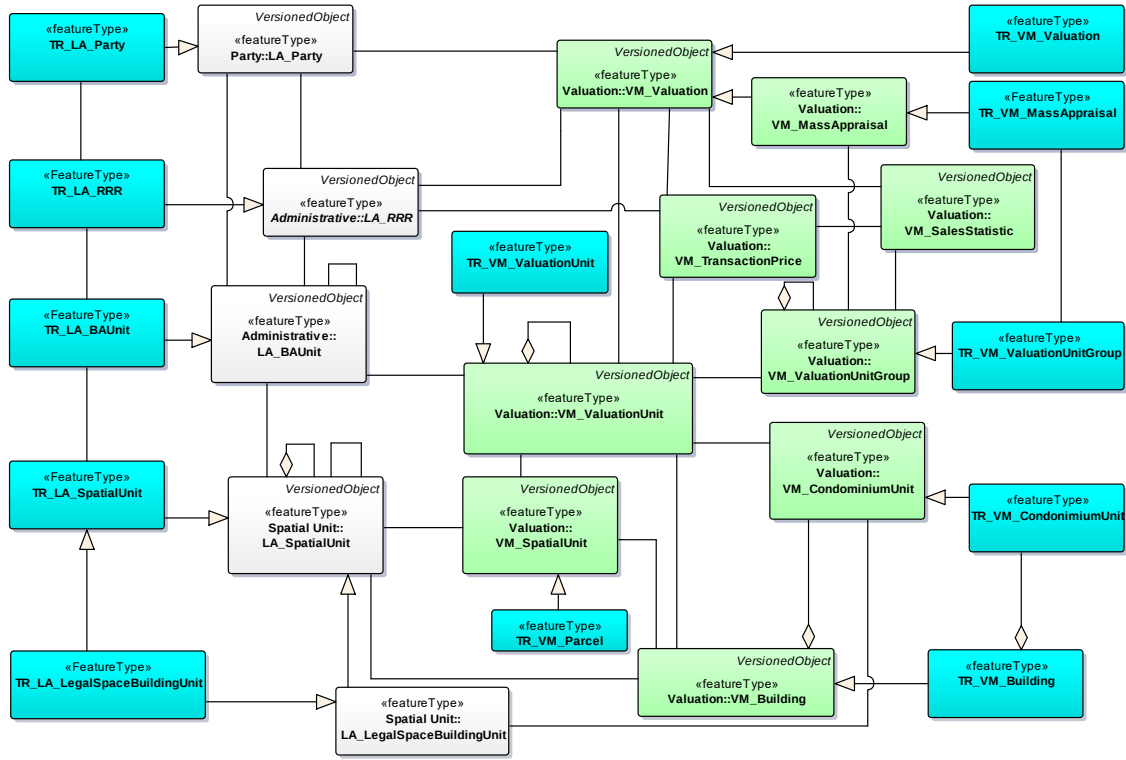
Bu bölümde; Bölüm 3.5.2, Bölüm 4.1.2 ve Bölüm 4.2.1’de sunulan bilgilerden yararlanarak, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profili geliştirilecektir. Türkiye profili, hem UML hem de INTERLIS kavramal şema dilleri ile ifade edilmiştir. Literatürde çoğunlukla UML kavramal şema dili tercih edildiğinden, UML ile temsil edilen ülke profili öncelikli olarak ve daha ayrıntılı şekilde anlatılacaktır.

LADM ülke profilleri; mevcut durumu göstermek, bir uygulama veya sistem oluşturmak için hedeflenen planları temsil etmek veya iki farklı sistemi karşılaştırmak gibi farklı amaçlarla geliştirilebilir. Bu çalışmada oluşturulacak ülke profilinin geliştirilme amacı, mevcut durumda emlak vergi değerlerini belirlemek amacıyla yapılan değerlendirme faaliyetlerini temsil etmek ve bu faaliyetlerin bilgi yönetimini sağlamak şeklinde ifade edilebilir. Ana amacın belirlenmesinin ardından, gereksinim analizi yapılmalıdır. Emlak vergi değerlerini belirlemek için gereksinim duyulan veriler Bölüm 4.1.2’de belirlendiği için, bir sonraki aşama olan kavramsal model geliştirme aşamasına doğrudan geçilmiştir.

Şekil 4.2’de ana LADM sınıfları (gri), ana LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli sınıfları (yeşil), Türkiye profilinin ana sınıfları (turkuaz) ve sınıflar arasında tanımlanan ilişkiler gösterilmiştir. Buradan anlaşılabileceği gibi ülke profili, var olan LADM ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli sınıflarından genelleştirme ilişkisi ile yeni sınıflar tasarlayarak oluşturulmuştur. Ülke profili geliştirmek için yeni bir ana kavrama (sınıfa) ihtiyaç duyulmamıştır. Bu durum, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin, ülkemizde emlak vergisi amacıyla yapılan değerlendirme faaliyetlerini temsil etmek için yeterli düzeyde tanımlama sunduğunu göstermektedir. Bölüm 3.5.2’de değinildiği gibi, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli ana LADM’ye bağımlı olarak oluşturulmuştur. Başka bir ifadeyle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli gerçekleştirmek için çoğu durumda ana LADM sınıflarına ihtiyaç duyulur.

Ülke profili, değerlendirme veritabanları ile kadastral sistemler (ör. ana LADM) arasındaki ilişkileri de açıkça tanımlamıştır. Diğer bir ifadeyle, emlak vergi değerlerini belirlemek için tapu ve kadastrodan edinilmesi gereken bilgiler olduğundan, ülke profili LADM’nin ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin

sınıflarının bir karması olarak oluşturulmuştur. Ülke profili oluşturulurken Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projeleri kapsamında geliştirilen Kadastro Teması Veri Modelinden yararlanılmamıştır. Bunun nedeni, (a) değerlendirme uygulamaları için oldukça önemli olan mülkiyet haklarının Kadastro Teması Veri Modelinde yeterince detaylı biçimde tanımlanmaması ile (b) Kadastro Teması Veri Modelinde tespit edilen bazı yapısal sorunlardır. Geliştirilen ülke profilinin amacı ve kapsamı göz önünde bulundurularak, bazı LADM (ör. HukukiKonumsalAltyapıAğı) ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli (örn. Satışİstatistikleri) sınıflarının profile yer almamasına karar verilmiştir. (örn. Satışİstatistikleri) sınıflarının profile yer almamasına karar verilmiştir.



Şekil 4.2 LADM ve LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili temel sınıfları

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profilinin sınıfları 'TR_' öneki ile birlikte isimlendirilmiştir. Tablo 4.1'de sunulan verilerden yararlanarak, ülke profilinin sınıfları ve bu sınıfların içermesi gereken karakterler belirlenmiştir. Profil, emlak vergisine konu olan birimler (ör. bina, arazi, arsa) ve bu birimlerin değerlendirilmesi sürecinde ihtiyaç duyulan yasal, fiziksel ve konumsal öznelikleri

içermektedir. Türkiye ülke profilini geliştirmek için ihtiyaç duyulan birçok özniteliğin, LADM ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde yer aldığı tespit edilmiştir. Örneğin, parsel alanı ve bina alanı öznitelikleri sırasıyla ve KonumsalBirim (*LA_SpatialUnit*) ve Bina (*VM_Building*) sınıflarında tanımlanmış olduğu görülmüştür. Bunun yanında, MaliyetYaklaşımı (*VM_CostApproach*) sınıfında, emlak vergisi değerlerini belirlerken ihtiyaç duyulan fiziksel yıpranma (*physicalObsoloscence*) ve yapı yeniden üretim maliyeti (*reproductionCost*) öznitelikleri bulunmaktadır. Buna karşın, ülke profili oluşturmak için, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde tanımlanan sınıflara bazı yeni öznitelikler eklenmesi gerekmiştir. Bu nedenle, öncelikli olarak ilgili LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli sınıfının alt sınıfı olarak; TR_Değerleme (*TR_VM_Valuation*), TR_KümeDeğerleme (*TR_VM_MassAppraisal*), TR_DeğerlemeBirimi (*TR_VM_ValuationUnit*), TR_DeğerlemeBirimGrup (*TR_VM_ValuationUnitGroup*), TR_Parsel (*TR_VM_Parcel*), TR_Bina (*TR_VM_Building*) ve TR_BağımsızBölüm (*TR_VM_CondominiumUnit*) sınıfları oluşturulmuştur. Ülke profile için oluşturulan bu sınıflar daha sonra Tablo 4.1'den elde edilen özniteliklerle zenginleştirilmiştir. Ülke profilinde, LADM ve LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinden bağımsız, yeni bir detayTipi sınıfı oluşturulmamıştır, ancak ülkemize özgü birkaç durumu temsil etmek için birkaç yeni kod listesi oluşturulmuştur.

Şekil 4.3'te LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profilinin ana sınıfları, sınıfların detaylı karakterleri, sınıflar arasındaki ilişkiler ile birlikte, ilişkiler ve karakterlerin çokluk değerleri gösterilmiştir. Şekil 4.4'te LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profilinin kod listesi sınıfları sunulmuştur.

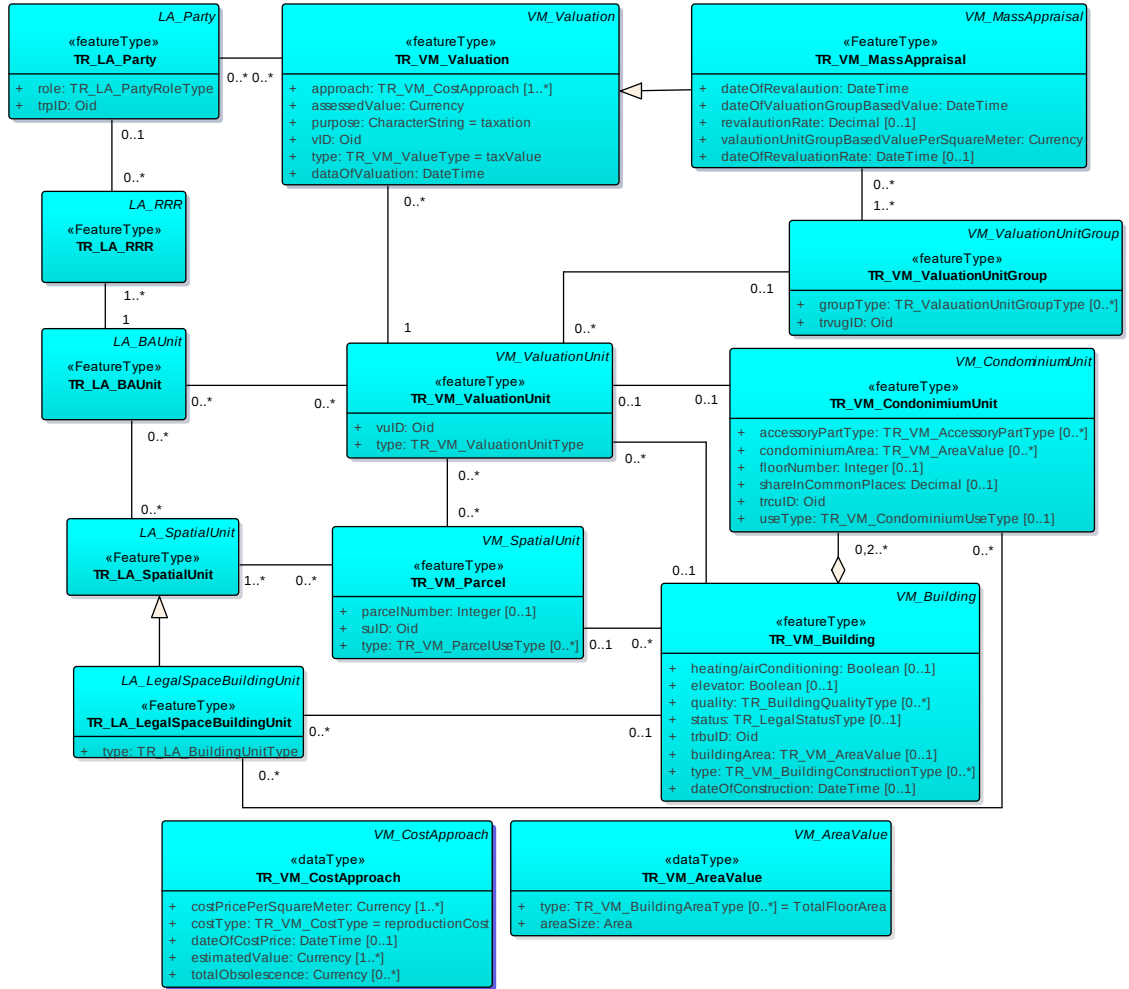
Emlak Vergisi Kanunu'nda değerlendirme birimleri, bina ve parsel (ör. arsa ve arazi) olarak belirlenmiştir. Ülke profilinde değerlendirme birimlerini temsil etmek için TR_DeğerlemeBirimi sınıfı kullanılmıştır. Bu sınıfta yer alan tür (*type*) özniteliği, DeğerlemeBirimTipi (*VM_ValuationUnitType*) kod listesi sınıfıyla detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 4.4). Değerleme birimlerine ilişkin detaylar TR_Parsel, TR_Bina, TR_BağımsızBölüm ve TR_TemelİdariBirim (*TR_LA_BAUnit*) sınıflarında sunulduğu için, bu sınıflarla TR_DeğerlemeBirimi sınıfı arasında ilişkiler kurulmuştur. Bir değerlendirme birimi olan arsa ve araziyi temsil etmek için TR_Parsel

sınıfı oluşturmuştur. Bu sınıfta parsel türlerini temsil etmek için tür (*type*) özniteliği yer almıştır. Parsel türlerine ilişkin detaylar TR_ParselKullanımTürü (*TR_VM_ParcelUseType*) kod listesi sınıfı ile detaylandırılmıştır ve bu kod listesi arsa (*urbanLand*) ve arazi (*ruralLand*) değerlerini içermektedir.

TR_Bina sınıfı, emlak vergisine konu binaları ve bu binaların değerlendirilmesinde ihtiyaç duyulan öznitelikleri temsil etmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu sınıfta; bina dıştan dışa yüzölçümü (*buildingArea*), yapım yılı (*dateOfConstruction*), asansör (*elevator*), kalorifer/klima (*heating/airConditioning*), bina yasal durumu (*status*), inşaat sınıfı (*quality*) ve inşaat türü (*type*) öznitelikleri yer almaktadır (bkz. Şekil 4.3). Binanın yasal durumuna ilişkin detaylar TR_YasalDurumTürü (*TR_LegalStatusType*) kod listesi ile ayrıntılandırılmıştır. Bu kod listesi binaları yasal (*legal*) ve yasal değil (*illegal*) olarak gruplandırmıştır. Emlak vergisinde bina metrekare normal inşaat maliyetlerinin inşaat sınıfı ve inşaat türlerine göre belirlendiği ifade edilmişti. Ülke profilinde bunları temsil edebilmek için sırasıyla TR_BinaSınıfTürü (*TR_BuildingQualityType*) ve TR_BinaİnşaatTürü (*TR_VM_BuildingConstructionType*) kod listesi sınıfları oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.4). Bu kod listeleri, Tablo 4.1’de verilen inşaat sınıfları ve bina inşaat türleri dikkate alınarak zenginleştirilmiştir. Binanın dıştan dışa yüzölçümünü temsil etmek için TR_AlanDeğeri (*TR_VM_AreaValue*) veriTipi sınıfı oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.3). LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinde bina ve bina bölümlerinin alanlarını temsil etmek için ISO 9836:2017 standardından yararlandığı ifade edilmişti. Bu standartta tanımlanan Toplam kat alanı (*Total floor area*) terimi, bina vergi değerini belirlemek için ihtiyaç duyulan dıştan dışa yüzölçümüne en yakın terim olduğu için, TR_AlanDeğeri sınıfındaki alan tipi (*type*) karakterinin değeri Toplam kat alanı şeklinde belirlenmiştir. TR_AlanDeğeri sınıfı ayrıca, alan değerlerini temsil etmek için alan büyüklüğü (*areaSize*) özniteliğini içermektedir.

Bina bazında hesaplanan vergi değerinin, bağımsız bölümlere tahsisi için TR_BağımsızBölüm sınıfı oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.3). Bu sınıf, arsa payı (*shareInCommonPlaces*), kullanım türü (*useType*) ve eklenti türü (*accessoryPartType*) gibi öznitelikler içermektedir. Kullanım türü özniteliği TR_BağımsızBölümKullanımTürü (*TR_VM_CondominiumUseType*) kod listesi sınıfı

ile detaylandırılmıştır. Bu kod listesi konut (*residential*) ve ofis (*office*) gibi değerler içermektedir. Eklenti türü özniteliği ise kömürlük (*coal cellar*) ve garaj (*garage*) gibi değerler içeren TR_EklentiTürü (*TR_VM_AccessoryPartType*) kod listesi sınıfı ile ayrıntılandırılmıştır (bkz. Şekil 4.4).



Şekil 4.3 LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili temel sınıfları ve karakterleri

Türkiye profilinde parsel ve binalara ilişkin 2B ve 3B konumsal özellikleri temsil etmek için TR_KonumsalBirim (*TR_LA_SpatialUnit*) ve TR_HukukiKonumsalBinaBirimi (*TR_LA_LegalSpaceBuildingUnit*) sınıfları ana LADM sınıflarının özelleştirilmesiyle oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.3). Burada, TR_HukukiMekansalBinaBirimi sınıfına eklenen tür (*type*) özniteliği ile bina birim türleri temsil edilmiştir. Tür özniteliği, TR_BinaBirimTürü (*TR_LA_BuildingUnitType*) kod listesi tanımlanmış bağımsız bölüm

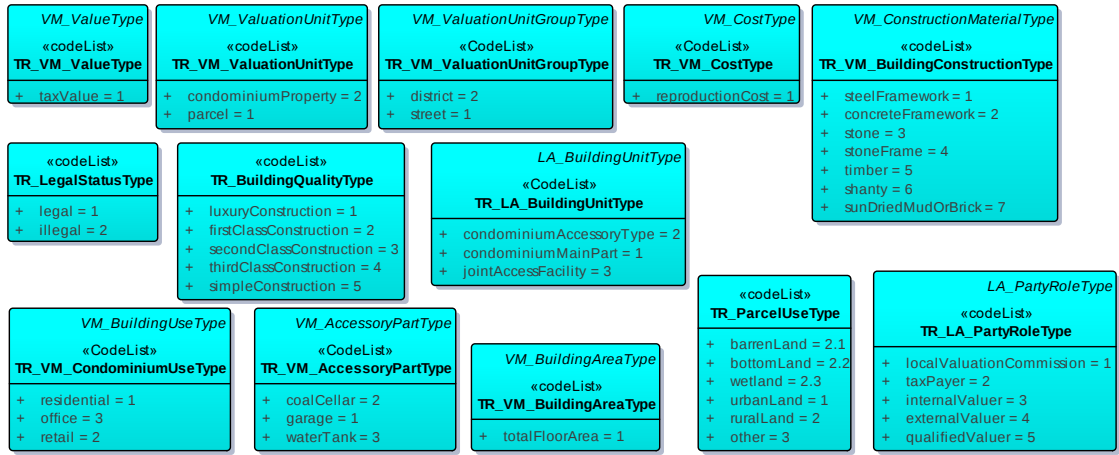
(*condominiumMainPart*), eklenti (*condominiumAccessoryType*) ve ortak alan (*jointAccessFacility*) değerlerini alabilir (bkz. Şekil 4.4).

Ülke profilinde tanımlanan bir diğer sınıf, TR_DeğerlemeBirimGrubu (*TR_VM_ValuationUnitGroup*) sınıfıdır. Arazi/arsa vergi değerlerini hesaplamak için takdir komisyonu tarafından her dört yılda bir takdir edilen metrekare birim değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır (bkz. Tablo 4.1). Bu değerler, cadde ve sokak bazında belirlenmektedir. TR_DeğerlemeBirimGrubu sınıfı, değerlendirme gruplarını ve bunların geometrilerini temsil etmek için oluşturulmuştur. Bu sınıfta yer alan grup türü (*groupType*) özniteliği, TR_DeğerlemeBirimGrubuTürü (*TR_VM_ValuationUnitGroupType*) kod listesi ile detaylandırılmıştır. Bu kod listesi sokak (*street*) ve mahalle (*district*) gibi değerler içermektedir (bkz. Şekil 4.4).

TR_Değerleme sınıfı, emlak vergi değerini belirlemek amacıyla yapılan değerlendirmelere ilişkin bilgileri temsil etmek için oluşturulmuştur (bkz. Şekil 4.3). Bu sınıfta yer alan değerlendirme amacı (*purpose*) özniteliğinin değeri vergilendirme (*taxation*); değer tipi (*type*) özniteliğinin değeri ise vergi değeri (*taxValue*) olarak belirlenmiştir. Bu sınıf ayrıca, değerlendirme tarihi (*dateOfValuation*), değerlendirme yaklaşımı (*approach*) ve takdir edilmiş değer (*assessedValue*) özniteliklerini içermektedir. Basit bir ifadeyle, bina vergi değeri bina ve arsa değerinin toplamıdır (bkz. denklem 4.1). Bina vergi değerini belirlemek için maliyet yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu durumu temsil etmek için, değerlendirme türü yaklaşımı maliyet yaklaşımı olarak belirlenmiştir. Maliyet yaklaşımına ilişkin bilgiler, TR_MaliyetYaklaşımı (*TR_VM_CostApproach*) veriTipi sınıfı ile detaylandırılmıştır (bkz. Şekil 4.3). TR_MaliyetYaklaşımı sınıfında; bina metrekare normal inşaat maliyeti bedeli (*costPricePerSquareMeter*), maliyet bedeli tarihi (*dateOfCostPrice*), yıpranma oranı (*totalObsolescence*), bu yöntem kullanılarak üretilen bina vergi değeri (*estimatedValue*) ve maliyet türü (*costType*) öznitelikleri bulunmaktadır. Maliyet türü özniteliği, TR_MaliyetTürü (*TR_VM_CostType*) kod listesi ile temsil edilmiştir ve bu kod listesinde yeniden üretim maliyeti (*reproductionCost*) değeri yer almaktadır.

Arazi ve arsa vergi değerlerini belirlemek için cadde ve sokak bazında belirlenen birim metrekare değerleri kullanılmaktadır. Arazi ve arsa birim metrekare

değerleri, takdir komisyonlarınca toplu olarak belirlendiği için bu yaklaşım bir tür küme değerlendirme olarak görülebilir. Ancak, herhangi bir matematiksel model ve istatistiksel analiz kullanılmadığından uygulanan yaklaşımın basit bir küme değerlendirme yaklaşımı olduğu ifade edilmelidir. Türkiye profilinde, emlak vergi değerlerine ilişkin veriler TR_KümeDeğerleme (*TR_VM_MassValuation*) sınıfında temsil edilmiştir (bkz. Şekil 4.3). TR_KümeDeğerleme sınıfı; birim metrekare değeri (*valuationUnitGroupBasedValuePerSquareMeter*), birim değer tarihi (*dateOfValuationGroupBasedValue*), yeniden değerlendirme tarihi (*dateOfRevaluation*), yeniden değerlendirme oranı (*revaluationRate*) ve yeniden değerlendirme oranı tarihi (*dateOfRevaluationRate*) özniteliklerini içermektedir.

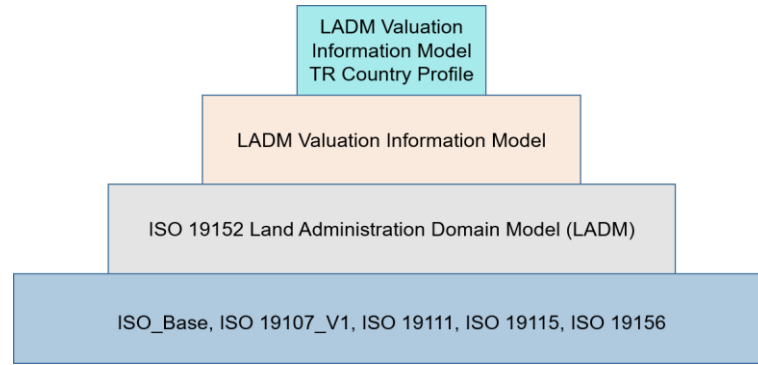


Şekil 4.4 LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye profili kod listesi sınıfları

Türkiye profilinin sınıfları, öznitelikleri ve ilişkileri tamamlandıktan sonra, Bölüm 4.2.1’de verilen metodolojiye uygun şekilde, ilişkilerin ve özniteliklerin çokluk değerleri düzenlenmiştir. Emlak vergisi mevzuatından elde edilen bilgiler, çokluk değerlerini düzenlerken temel dayanak olarak kullanılmıştır.

Ülke profili zamansal veri yönetimine olanak verecek şekilde geliştirilmiştir. Profilin çeşitli sınıflarında belirtilen tarihsel bilgiler (ör. değerlendirme tarihi, maliyet bedeli tarihi) gerçek zamanlara karşılık gelmektedir. Profilde tanımlanan tüm sınıflar, LADM’nin sistem zamanlarını temsil eden VersiyonlanmışNesne (*VersionedObject*) sınıfının alt sınıfı olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle, geliştirilen ülke profilinin sistem zamanlarının da yönetilmesine olanak verdiği belirtilmelidir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profilinin UML kavramsal şema dili ile temsil edilmesinin ardından, ülke profili ayrıca INTERLIS kavramsal şema dili kullanılarak da ifade edilmiştir. Ülke profilini INTERLIS ile ifade etmek için, Bölüm 3.5.3'te LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelini INTERLIS ile temsil etmek için izlenen yaklaşım uygulanmıştır. Özetlemek gerekirse, öncelikli olarak ülke profilini geliştirmek için temel olarak kullanılacak tüm standartların INTERLIS kavramsal şema dili ile ifade edilmiş dosyaları (*.ili), INTERLIS UML Editörüne yüklenmiştir. Şekil 4.5'te LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profilini INTERLIS ile temsil ederken kullanılan standartlar ve bu standartlar arasındaki hiyerarşik yapı gösterilmiştir.



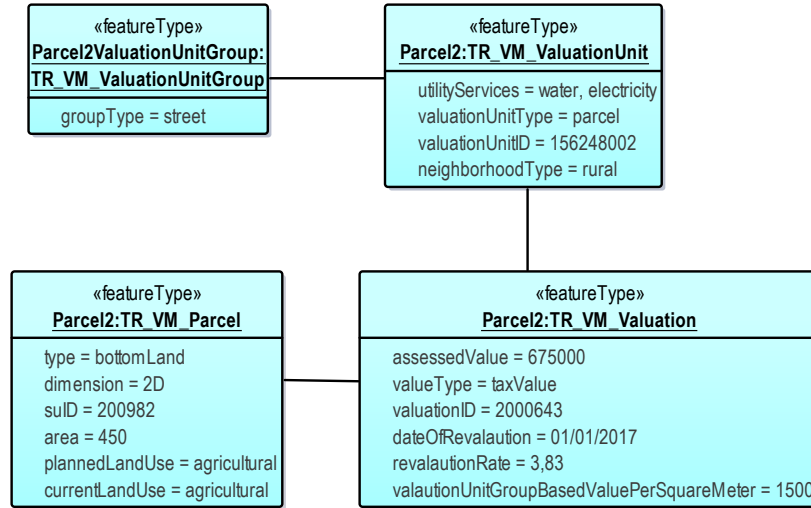
Şekil 4.5 LADM taşınmaz değerlendirme veri modeli Türkiye Profilinin hiyerarşik yapısı

Gerekli standartlar INTERLIS UML Editörüne yüklendikten sonra ülke profili oluşturulmuştur. UML kavramsal şema dili ile temsil edilmiş ülke profilinde tanımlanan tüm sınıflar, öznelilikler, ilişkiler ve çokluklar UML INTERLIS Editöründe manuel olarak yeniden tanımlanmıştır. Şekil 4.6'da Türkiye profilinin INTERLIS UML Editörü kullanılarak hazırlanan INTERLIS temsili gösterilmiştir.

4.3.1 Profilin UML Örnek Düzey Diyagramlarıyla Gerçekleştirimi

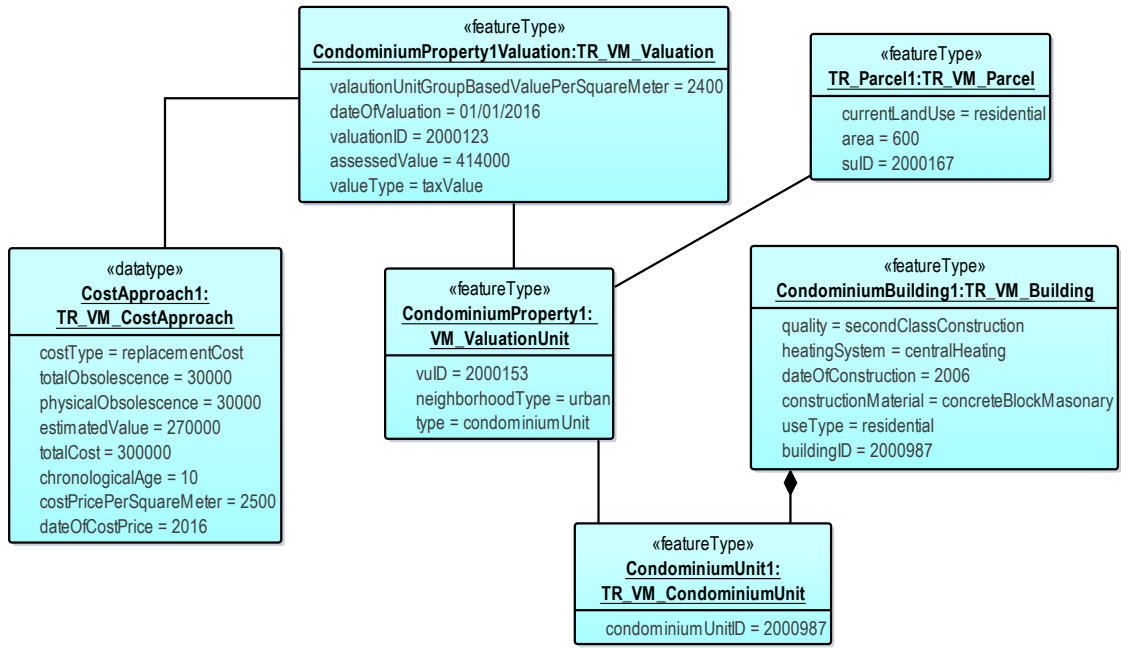
UML örnek düzey diyagramları, geliştirilen bir modelin doğru yapılandırılıp yapılandırılmadığını örnek düzeyinde incelemek için kullanılır. Bu yöntem LADM standardında, LADM'yi örnek vakalarla açıklamak ve test etmek amacıyla kullanılmıştır (ISO, 2012).

Şekil 4.7'de LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profiliyle, arazi/arsa vergi değerlerinin nasıl temsil edildiğini göstermek amacıyla oluşturulan UML örnek düzey diyagramı sunulmuştur. Bu diyagramda, kırsal alanda tarımsal amaçlarla kullanılan bir parselin, emlak vergisi mevzuatınca belirlenen arazi vergi değeri ve bu vergi değerini hesaplamak için kullanılan parsel öz nitelikleri gösterilmiştir.



Şekil 4.7 Arazi vergi değerlerinin ülke profilinde temsili için oluşturulmuş UML örnek düzey diyagramı

Şekil 4.8 bina ve bağımsız bölüm vergi değerlerinin nasıl temsil edildiğini göstermek amacıyla oluşturulan UML örnek düzey diyagramını göstermektedir. Bu diyagramda, bir bağımsız bölümün vergi değerinin ülke profiliyle temsili gösterilmiştir. Diyagramda temsil edilen bağımsız bölüm, kentsel alanda ve konut olarak kullanılmaktadır. Bağımsız bölüm vergi değerini hesaplamak için öncelikle diyagramda sunulan değişkenlere ilişkin değerler ve Bölüm 4.1.2'de sunulan (4.1) numaralı denklem kullanılarak bina vergi değeri hesaplanmıştır. Ardından, bağımsız bölümün arsa payı kullanılarak bağımsız bölüm vergi değeri belirlenmiştir.



Şekil 4.8 Bina ve bağımsız bölüm emlak vergi değerinin ülke profilinde temsili için oluşturulmuş UML örnek düzey diyagramı

UML örnek düzey diyagramları ile yapılan gerçekleştirmelerin bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Bu yöntemle oluşturulan bir diyagram, sadece bir vakayı temsil eder. Bu durum, modellerin kapsamlı olarak test edilmesi engellemektedir. Ayrıca, bu yöntemin sorgulamalara imkan vermediği belirtilmelidir. Bu nedenlerle, yöntemin sadece modeli örnek vakalarla açıklamak için kullanılabileceği ifade edilmelidir. Yeni oluşturulan bir modelin işlerliğini test etmek için fiziksel bir uygulama şemasının geliştirilmesi gerekir. İzleyen bölümlerde ülke profilinin fiziksel modellerle gerçekleştirimi yapılacaktır.

4.3.2 Veritabanı Şemasıyla Profilin Gerçekleştirimi

Bu bölümde öncelikle, LADM Taşınmaz Değerlemesi Veri Modeli Türkiye profili çeşitli araçlar yardımıyla otomatik olarak 3B konumsal verileri saklama kapasitesi olan Oracle 11g veritabanında temsil edilecektir (bkz. Bölüm 4.3.2.1). Ardından, oluşturulan veritabanı emlak vergi değerini belirlemek için yapılan değerlendirme verileriyle zenginleştirip, modelin işlerliği çeşitli sorgularla denetlenecektir (bkz. Bölüm 4.3.2.2).

4.3.2.1 Veritabanı şemasının oluşturulması

LADM uygulama metodolojisinin ikinci aşaması, ülke profillerinin fiziksel modellerle gerçekleştirimidir (bkz. Bölüm 4.2.1). Bu bölümde, LADM Taşınmaz Değerlemesi Veri Modeli Türkiye profilinin Oracle veritabanı gerçekleştirimi, üç farklı araç kullanılarak yapılacaktır. Bu araçlar, Enterprise Architect (EA), ShapeChange ve INTERLIS'tir.

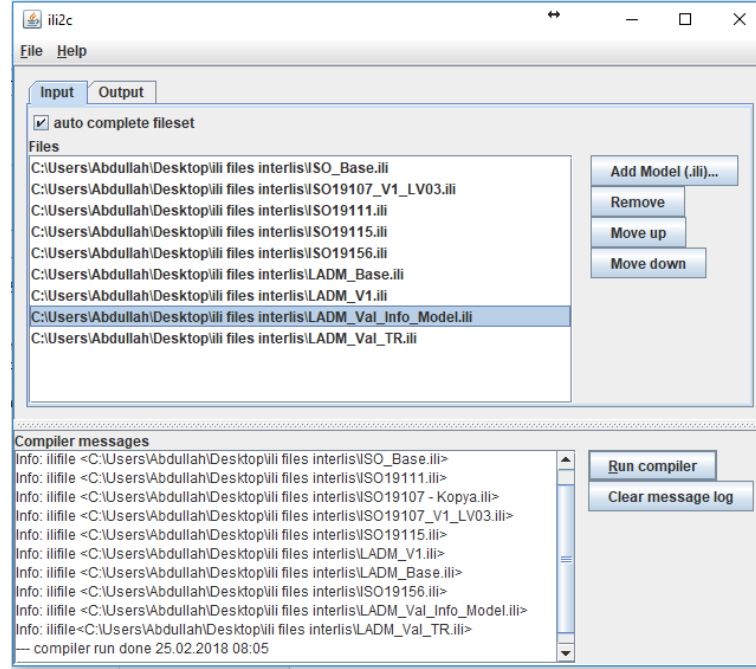
EA yazılımı, UML kavramsal şema dili ile kavramsal model geliştirilmesine olanak vermesinin yanında, kavramsal modellerin fiziksel modellere dönüşümüne de sağlar. Ancak bu yazılım, ISO 19109 standardına uygun geliştirilmiş kavramsal modellerin doğrudan fiziksel modellere dönüşümünü desteklememektedir. Daha ayrıntılı bir ifadeyle EA, DLL formatında veritabanı şema dosyaları oluşturabilmek için, EA Veritabanı Modeli (*EA Database Model*) ile temsil edilmiş bir ara modele (ör. mantıksal model) ihtiyaç duymaktadır (Sparx Systems, 2016). Bu yazılım kullanılarak yapılacak dönüşümlerde, MDA dönüşüm kuralları kullanıcılar tarafından belirlenmektedir. Başka bir ifadeyle, kavramsal modelde yapılan tanımlamaların, dönüştürülmek istenen veritabanı şemasındaki karşılığının kullanıcılar tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Bu durumda, kullanıcıların kaynak ve hedef modellerdeki tüm veri tiplerine hakim olması beklenir. Bunun yanında, uygulamaya ilişkin bazı kararların da kullanıcılar tarafından alınması gerekmektedir. Örneğin, kavramsal modelde tanımlanan genelleştirme ilişkilerinin EA Veritabanı Modelinde bir karşılığı bulunmadığından; bu ilişkinin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin karar kullanıcı tarafından alınmalıdır. Genelleştirme ilişkisini gerçekleştirmek şu iki yaklaşımdan yararlanılabilir: (a) Sadece alt sınıfı gerçekleştir ve üst sınıftaki tüm özellikleri alt sınıfa aktar ve (b) Alt sınıfı ve üst sınıfı gerçekleştir ve bu iki sınıfı bir yabancı anahtar (*foreign key*) ile ilişkilendir. Türkiye profilinde genelleştirme ilişkisi TR_Değerleme ve TR_KümeDeğerleme sınıfları arasında bulunmaktadır. Bu iki sınıf birbirinden bağımsız iki ayrı kavramı temsil ettiği ve veritabanında bu sınıfların ayrı ayrı gerçekleştirmek istendiğinden, burada sunulan ikinci yaklaşım kullanılmasına karar verilmiştir. Genelleştirme ilişkisinin gerçekleştirimine ilişkin tercihin uygulamaya göre farklılaşabileceğini belirtmek gerekir. Ülke profilinin EA Veritabanı Modeli yardımıyla geliştirilmesi için alınan bir

diğer karar, LADM'nin sistem zamanlarını temsil etmek için oluşturduğu VersiyonlanmışNesne (*VersionedObject*) sınıfında tanımlanan öznitelikleri (ör. *beginLifeSpanVersion* ve *endLifeSpanVersion*) ilgili tüm alt sınıflara aktarılmasıdır. Alınan bir diğer karar, ülke profilinde sınıflar arasında tanımlanan bağlantı (*association*) ilişkilerinin gerçekleştirimine yöneliktir. Çokla-çok (*multiplicity*) değerine sahip olan bağlantı ilişkilerinin EA Veritabanı Modelinde temsili için bir ilişki sınıfı oluşturulması kararı alınmıştır. Kavramsal ülke modelinde yer alan tüm tanımlamaların EA Veritabanı Modelinde tanımlanmasının ardından, hiçbir sorunla karşılaşmadan, otomatik olarak ülke profilinin Oracle 11g DLL ile temsil edilmiş dosyası elde edilmiştir. Burada taşınmazlara ilişkin 3B geometri tiplerinin de oluşturulan DLL'de içerdildiği belirtilmelidir.

Ülke profilinin Oracle DLL olarak temsil edilmiş bir dosyasını otomatik olarak oluşturmak için kullanılabilecek bir diğer araç ShapeChange'tir. ShapeChange, ISO 19109 standardında uygun olarak tanımlanmış UML kavramsal şema dilini doğrudan fiziksel modellere dönüştürebilmektedir (Interactive Instruments, 2019). Bu dönüşümü yapabilmek için kullanılacak MDA kuralları, ShapeChange tarafından sağlanan bir konfigürasyon dosyası ile belirlenmiştir. Kullanıcılar bu dosyayı, dönüşümde uyulmasını istedikleri kurallara göre düzenleyebilmektedirler. Dönüşüm kurallarının belirlendiği konfigürasyon dosyasını farklı uygulamalarda tekrar tekrar kullanabilme imkanı sağladığı için, ShapeChange'in bu yaklaşımın EA'da belirlenen yaklaşımdan daha makul olduğu değerlendirilmektedir. EA ile yapılan gerçekleştirimde kullanılan MDA yaklaşımlarının aynısı, ShapeChange konfigürasyon dosyasında kolaylıkla ifade edilmiştir. ShapeChange ile yapılan ülke profili gerçekleştiriminde de, istenilen özelliklere uygun bir Oracle DLL dosyası elde edilmiştir.

Ülke profilinin bir diğer gerçekleştirimi, INTERLIS araçları kullanılarak yapılmıştır. Burada, INTERLIS ile temsil edilmiş ülke profilinden yararlanarak, ülke profilinin Oracle gerçekleştirimi otomatik olarak yapılmıştır. INTERLIS araçları kullanılarak yapılan dönüşüm işlemi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama sözdizimsel analizdir. Şekil 4.9'da INTERLIS dilinde temsil edilen Türkiye profilinin '*INTERLIS compiler*' (*ili2c*) aracıyla yapılan sözdizimsel kontrolü gösterilmiştir. Ülke profilinin

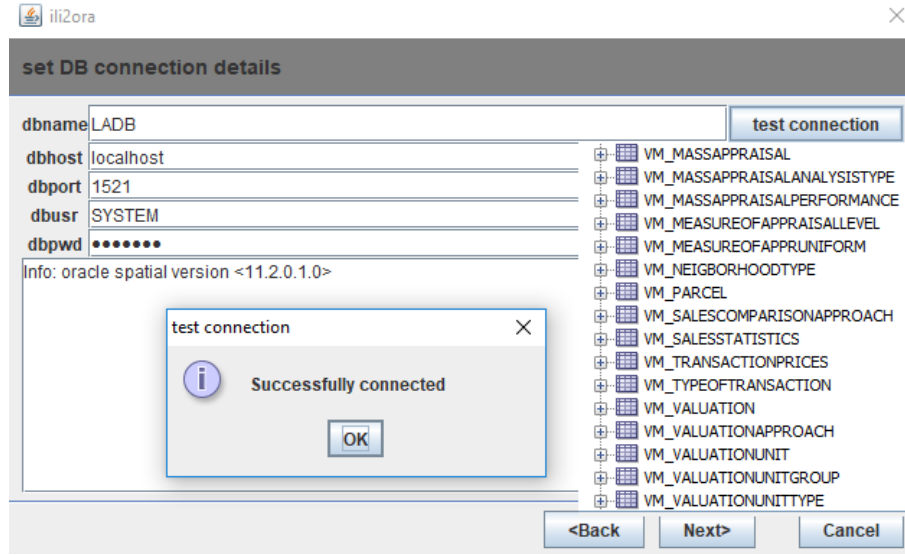
oluştururken temel olarak alınan tüm standartların INTERLIS dosyaları (*.ili), 'INTERLIS compiler' aracına yüklenmiş ve bu dosyaların sözdizimsel kontrolü başarı ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.9 'INTERLIS compiler' (ili2c) aracıyla LADM taşınmaz değerlendirme veri modelinin ve Türkiye ülke profilinin sözdizimsel kontrolü

Dönüşüm işleminin ikinci aşamasında, INTERLIS 'ili2ora' aracı kullanılarak, ISO 19109 kurallarına uygun geliştirilen ülke profilinin Oracle gerçekleştirimi yapılmıştır. Bu gerçekleştirim için öncelikle, Oracle 11g veritabanında boş bir veritabanı şeması oluşturulmuş ve 'ili2ora' aracı ile veritabanı arasında bağlantı kurulmuştur. Ardından, Şekil 4.9'da görünen tüm INTERLIS dosyaları sırasıyla ve tek tek 'ili2ora' aracına yüklenmiştir. Son aşamada, ülke profilinin INTERLIS dosyası 'ili2ora' aracı yardımıyla işlenerek, profilin Oracle gerçekleştirimi tamamlanmıştır. Şekil 4.10'da INTERLIS 'ili2ora' aracı kullanılarak LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin ve Türkiye Profilinin Oracle 11g veritabanında temsili gösterilmiştir. INTERLIS araçları ile yapılan dönüşümde, INTERLIS'in belirlediği MDA dönüşüm kuralları zorunlu olarak kullanılmıştır. Bu nedenle, ülke profilindeki genelleştirme ilişkilerinin gerçekleştirimi istenildiği gibi yapılamamıştır. Oracle DLL komut dosyasını çalıştırmaya gerek duymadan, doğrudan veritabanı şemasının

oluşturulmasına imkan sağlaması ise, INTERLIS araçlarını diğer dönüşüm araçlardan ayıran olumlu bir özellik olduğu söylenebilir.



Şekil 4.10 INTERLIS ‘ili2ora’ aracı kullanılarak LADM taşınmaz değerleme veri modelinin ve Türkiye profilinin Oracle konumsal veritabanında temsili

Bu çalışmada, kavramsal modellerden fiziksel veritabanı modeli türetmek için kullanılan araçlardan biri olan ShapeChange’in kullanılan diğer araçlara karşı bazı üstün yönleri vardır. Bu üstünlükler; (a) uygulama şemasından (ör. ülke profili) bağımsız ve düzenlenebilir konfigürasyon dosyaları sağlaması ve (b) ülke profilinden fiziksel modeller türetilirken uyulması istenen gerçekleştirim kurallarının (ör. genelleştirme ilişkisi, çoka-çok ilişkiler) konfigürasyon dosyalarında kolayca tanımlanması şeklinde özetlenebilir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profilinin, istenilen özelliklere uygun olarak gerçekleştirilmiş Oracle 11g DLL komut dosyası, EK-E’de sunulmuştur.

Kavramsal bir modeli veritabanı ile gerçekleştirmenin temel avantajları; kavramsal modeldeki tutarsızlıkların, tekrarlı bilgilerin, eksik veya yanlış tanımlanmış ilişkilerin kolayca tespit edilmesine olanak sağlamasıdır. Kavramsal modelin belirtilen açılardan sorunlu olmadığını kanıtlamak için, veritabanı şemasının veriyle zenginleştirilip, sorgulanması gerekmektedir.

4.3.2.2 Veritabanı Şemasına Veri Eklenmesi ve Sorgulanması

Bu bölümde, önceki bölümde oluşturulan LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profilinin Oracle veritabanı şemasının işlerliğini test etmek için öncelikle veritabanı verilerle zenginleştirilecek, ardından çeşitli sorgularla sınanacaktır.

Ülke profilinin Oracle veritabanı şemasını veriyle zenginleştirmek için ana veriseti olarak, TKGM TDDDB tarafından Tapu ve Kadastro Modernizasyon Projesi (bkz. Bölüm 4.1.2) kapsamında İstanbul'un Fatih İlçesinde toplanan verilerin bir bölümünden yararlanılacaktır. TKGM'den elde edilen verisetinde parsel, bina, bağımsız bölüm ve bunlara ilişkin öznitelikler yer almaktadır. Daha ayrıntılı bir ifadeyle, TKGM verisetinden (a) parsellerin alan değerleri ve sınır bilgileri (b) binaların kullanım türü, inşaat türü, inşaat sınıfı, dıştan dışa yüzölçümü, taban sınırları, zemin üstü kat sayısı, yaşı, ile birlikte asansör ve kalorifer/klima bilgileri, (c) bağımsız bölümlerin arsa payları elde edilmiştir.

Bu bölümde yapılacak uygulamada seçilen çalışma bölgesi Şekil 4.11'de görselleştirilmiştir. Bu şekildeki açık yeşil poligonlar parselleri, koyu yeşil poligonlar içerdiği bağımsız bölümlere ilişkin hiçbir bilginin bulunmadığı binaları ve kırmızı poligonlar içerdiği bağımsız bölümlere ilişkin bazı bilgiler içeren binaları temsil etmektedir. Seçilen çalışma bölgesinde 59 sokak, 4293 parsel ve 2040 bina bulunmaktadır. TKGM verisetinden, seçilen çalışma bölgesinde yer alan 125 binadaki (kırmızı renkli poligonlar) 1351 bağımsız bölüme ilişkin arsa payı bilgisi elde edilebilmiştir.

TKGM'den elde edilen verisetinin çalışma bölgesine ait kısmı, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profilinin Oracle veritabanı şemasına HALE (Wetransform, 2020) ve FME (FME, 2020) araçlarından yararlanarak eklenmiştir. Çalışma bölgesindeki binaların 3B temsillerinin de veritabanına eklendiğini ifade etmek gerekir. Binaların 3B temsili, bina kat yükseklikleri 3 metre olarak kabul edilerek ve zemin üstü kat sayısı dikkate alınarak hazırlanmıştır. 3B binaları oluşturmak ve veritabanına eklemek için FME'den yararlanılmıştır.

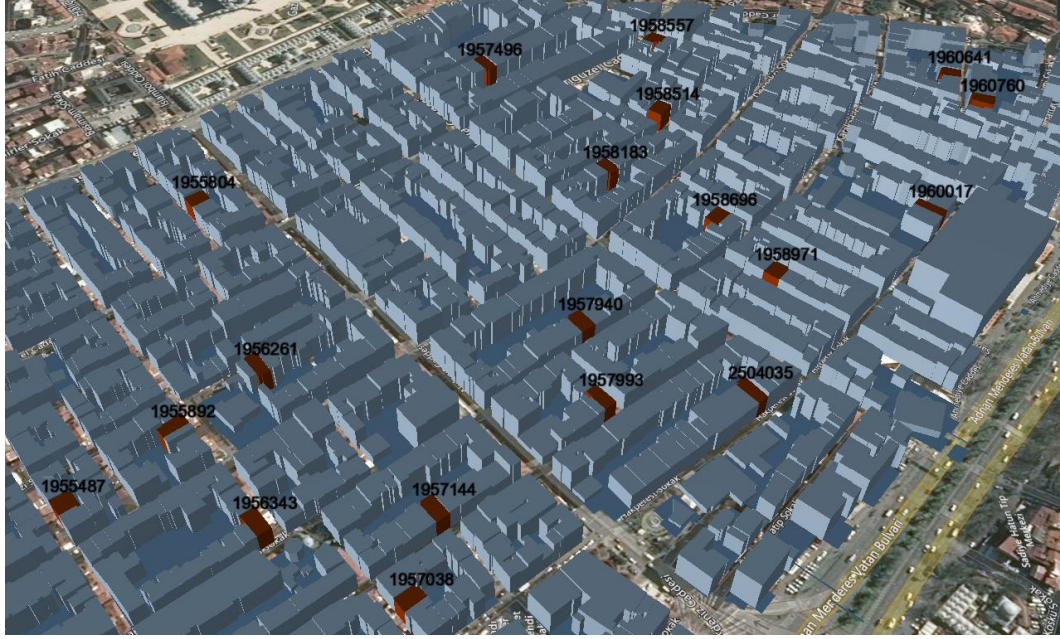


Şekil 4.11 Fatih ilçesinde seçilen çalışma bölgesi

Çalışma bölgesindeki bina ve bağımsız bölümlerin vergi değerlerini hesaplamak için veritabanına ayrıca; 2014-2020 yılları arasındaki bina metrekare normal inşaat maliyet bedelleri ve arazi metrekare birim değerleri eklenmiştir. Ardından, çalışma bölgesindeki tüm binaların ve 1351 bağımsız bölümün 2014-2020 yılları arasındaki vergi değerleri emlak vergisi mevzuatına uygun şekilde hesaplanmış ve veritabanı şemasının uygun bölümüne eklenmiştir.

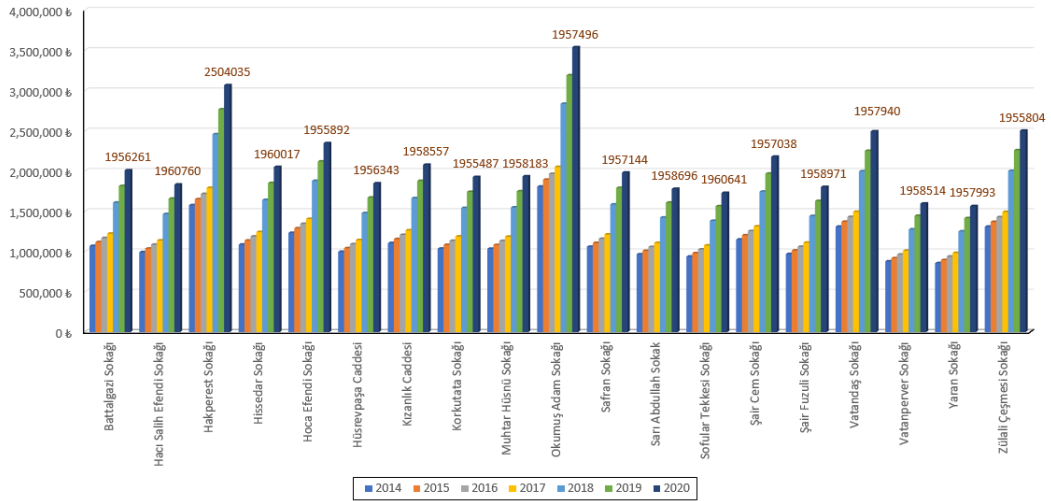
Veriyle zenginleştirilmiş LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye profili veritabanı şemasının işlerliğini test etmek için çeşitli sorgular yapılmıştır. Elde edilen sorgu sonuçları, web tabanlı 3B görselleştirmelere olanak sağlayan bir JavaScript kütüphanesi olan Cesium (Cesium, 2020) aracıyla görselleştirilmiş, 3B değer haritaları oluşturulmuştur.

Veritabanını test etmek için yapılan ilk sorgu; benzer bina taban alanlarına sahip (180-200 metrekare), 1970-1980 yılları arasında inşa edilmiş ve zemin üstünde beş katı olan binaların seçilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu sorgu sonucunda, veritabanında bulunan 20 farklı binanın bu kriterleri sağladığı tespit edilmiştir. Şekil 4.12’de, bu sorgunun sonucunda elde edilen binaların, Cesium kullanılarak görselleştirilmiş hali gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Çalışma alanında benzer öz niteliklere sahip binaların seçilmesi

Veritabanını denetlemesi amacıyla yapılan bir diğer sorgu; yukarıdaki sorguda seçilen binaların 2014-2020 yılları arasındaki vergi değerlerini elde etmek amacıyla yazılmıştır. Bu sorguda elde edilen vergi değerleri ve bina tanımlayıcı numaraları, Şekil 4.13'te grafik olarak görselleştirilmiştir. Grafikte görülebileceği gibi bina vergi değerleri yeniden değerlendirme tarihi olan 2018'de büyük bir değişim göstermekte, diğer yıllarda sabit olarak değerlendirilebilecek artış göstermektedir.



Şekil 4.13 Benzer karakterlere sahip olan farklı sokaklardaki 20 farklı binanın vergi değerlerinin 20014-2020 arasındaki değişimi

Ülke profili veritabanını test etmek için yapılan son sorguda ise 2020 vergi değeri en yüksek olan bağımsız bölümü içeren binanın belirlenmesi hedeflenmiştir. Önceden belirtildiği gibi çalışma bölgesindeki 1351 bağımsız bölüme ilişkin arsa payları bilinmektedir. Bunun anlamı, çalışma bölgesindeki 1351 bağımsız bölümün vergi değerinin hesaplandığı ve dolayısıyla yapılan sorguda bu bağımsız bölümler arasından 2020 vergi değeri en yüksek olanın seçileceğidir. Şekil 4.14'te, bu sorgu sonucunda seçilen bina yeşil çember ile işaret edilmiştir. Şekil 4.14'te ayrıca, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profilini gerçekleştirmek için seçilmiş çalışma bölgesindeki tüm binaların, 2020 bina vergi değerlerine göre oluşturulmuş renklendirilmiş 3B değer haritası sunulmuştur.



Şekil 4.14 Çalışma bölgesindeki binaların 2020 emlak vergi değerlerine göre renklendirilmiş sunumu

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin ve bu modelin emlak vergi değerini belirlenen için yapılan değerlemeleri temsil etmek amacıyla oluşturulan Türkiye ülke profilinin; (a) değerlendirme süreçlerinde kullanılan ve üretilen bilgilerin kaydedilmesine, yönetilmesine ve sorgulanmasına (b) değerlendirme birimlerinin 3B temsiline ve (c) zamansal veri yönetimine olanak sağladığı, bu bölümde yapılan uygulamalarla açıkça gösterilmiştir. Bir sonraki bölümde, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin ve ülke profilinin işlerliği, veri değişim modelleriyle yapılan gerçekleştirimlerle test edilecektir.

4.3.3 Veri Değişim Modelleriyle Profilin Gerçekleştirimi

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profiline gerçekleştirmek için kullanılabilecek bir diğer yöntem, kavramsal ülke profilinin veri değişim modelleriyle gerçekleştirmidir. Veritabanı gerçekleştirmesine benzer şekilde EA, ShapeChange ve INTERLIS araçları kullanılarak kavramsal veri modellerinden veri değişim modellerine otomatik dönüşüm yapılabilmektedir.

Konumsal bileşeni olan kavramsal veri modellerinin gerçekleştirimi için en çok tercih edilen veri değişim modellerinden biri GML'dir. Ülke profilinin GML gerçekleştirimi ilk önce EA kullanılarak yapılmıştır. ISO 19136 kurallarına uygun GML uygulama şemaları elde edebilmek için, ülke profilindeki tüm sınıflar uygun etiket değerleri (*tagged values*) ile zenginleştirilmiştir. Ardından basit bir EA komutu ile ülke profilinin GML uygulama şeması elde oluşturulmuştur. '*INTERLIS Compiler*' aracı, ülke profilinden INTERLIS CSL temsilinden GML uygulama şeması türetmek için kullanılan bir diğer araçtır. Son olarak, ShapeChange aracı kullanılarak ülke profili otomatik olarak GML uygulama şemasına dönüştürülmüştür. Bu dönüşümü yapmak için, veritabanı gerçekleştirmesine benzer şekilde, ShapeChange sunduğu konfigürasyon dosyasının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu üç farklı araçla üretilen GML uygulama şemalarının birbirlerinin hemen aynı olduğu ifade edilmelidir. ShapeChange aracı ayrıca, UML ülke profilinin GeoJSON veri değişim modeli gerçekleştirimi için de kullanılmıştır.

Burada oluşturulan GML ve GeoJSON uygulama şemalarını, bir önceki bölümde tanıtilan verisiyle zenginleştirmek için FME aracı kullanılmıştır. Tablo 4.2'de LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profiline TR_Değerleme sınıfındaki bir kaydının GML ve GeoJSON veri değişim modelleriyle temsili sunulmuştur. Bu kayıt, 22597697 tanımlayıcı numaralı bağımsız bölümün 2014 yılı için hesaplanan vergi değerine ilişkin bilgileri içermektedir. Sunulan kayıta, gerçek dünya zamanını temsil eden değerlendirme tarihi (*dateOfValuation*) ve sistem zamanını temsil eden yaşam süresine başla (*beginLifeSpanVersion*) ve yaşam süresini bitir (*endlifeSpanVersion*) tarihleri yer almaktadır. Ülke profilinin veri değişim modelleriyle gerçekleştirmelerinde gerçek ve sistem zamanlarının kapsanması, bu gerçekleştirmelerin iki-zamanlı veri yönetimine olanak sağladığı göstermektedir.

Tablo 4.2 Ülke profilindeki TR_Değerleme sınıfı için üretilmiş GML and GeoJSON gerçekleştirmelerinin bir bölümü

<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <gml:FeatureCollection xmlns:ladm_vm="http://isoladm.org/gml/ladm_vm"> <gml:featureMember> <ladm_vm:LADMVM.TR_VM_VALUATION gml:id="idec853c2f-c16e-4dac-a40c-4e16b30bc52c"> <ladm_vm:VID>val289</ladm_vm:VID> <ladm_vm:VUID>22597697</ladm_vm:VUID> <ladm_vm:ASSESSEDVALUE>66842.7006</ladm_vm:ASSESSEDVALUE> <ladm_vm:DATEOFVALUATION>20140101000000</ladm_vm:DATEOFVALUATION> <ladm_vm:VALUETYPE>taxValue</ladm_vm:VALUETYPE> <ladm_vm:BEGINLIFESPANVERSION>20140115105217</ladm_vm:BEGINLIFESPANVERSION> <ladm_vm:ENDLIFESPANVERSION>20141231235959</ladm_vm:ENDLIFESPANVERSION> </ladm_vm:LADMVALTR.TR_VALUATION> </gml:featureMember> </pre>	<pre> { "type" : "FeatureCollection", "geometry" : null, "name" : "LADMVM.TR_VM_VALUATION", "features" : [{ "type" : "Feature", "properties" : { "VID" : "val289", "VUID" : "22597697", "ASSESSEDVALUE" : 66842.7006, "DATEOFVALUATION" : "20140101000000", "VALUETYPE" : "taxValue", "BEGINLIFESPANVERSION" : "20140115105217", "ENDLIFESPANVERSION" : "20141231235959" } }] } </pre>
--	--

Yapılandırılmış taşınmaz değerleme verilerinin kurumlar ve/veya kişiler arasından etkin veri paylaşımının sağlanması için, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli Türkiye Profiline GML ve GeoJSON uygulama şemalarıyla yapılan gerçekleştirmeleri kullanılabilir. Birçok coğrafi bilgi sistemi yazılımının tanıdığı bir format olan GML, veri düzenleme ve sorgulama işlemlerinin yoğun olduğu değerleme uygulamalarında tercih edilebilir. Taşınmaz değerleme verilerinin Web tabanlı bir araçla görselleştirilmesi amacını güden bir uygulamada ise, GeoJSON gerçekleştirmesinin seçilmesi uygun olur.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, LA'nın değer bileşenine ilişkin veri yönetimini desteklemek amacıyla, ISO 19152:2012 LADM standardını temel alan bir uluslararası veri modeli geliştirilmiştir. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli, FIG bünyesinde yapılmış anket sonuçlarından, literatür araştırmasından, uzman görüşlerinden ve özellikle değerlemeyle ilişkili uluslararası standartlardan yararlanılarak tasarlanmıştır.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli kamu sektörünün taşınmaz değerlemeye yönelik ulusal veya yerel resmi envanterler, veritabanları ve bilgi yönetim sistemleri; özel sektörün ise bilgi yönetim ve sunumuna ilişkin çeşitli teknolojik araç ve uygulamalar geliştirmesine olanak sağlayacak şekilde geliştirilmiştir. Modelden, değerlendirme veri yönetimine ilişkin etkili sistemler geliştirmek (bkz. UNECE, 1996, 2005) ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile Yeni Kentsel Gündem dokümanında belirlenen hedefleri gerçekleştirmek amacıyla yararlanılabileceği değerlendirilmektedir.

Etkin ve bütüncül bir değerlendirme sisteminden (a) değerlendirme süreçlerinde kullanılan (ör. satış fiyatları, taşınmazların yasal, konumsal, fiziksel ve çevresel öznitelikleri) ve üretilen (ör. değer, satış ve değerlendirme istatistikleri) verileri derlemesi ve kaydetmesi, (b) farklı kullanıma (ör. ticaret, konut, tarım) sahip taşınmazlara (ör. arazi, arsa, bağımsız bölüm) ilişkin değerlendirme süreçlerinin (ör. küme değerlendirme) standartlaştırılması ve otomasyonunun sağlanması, (c) piyasaya satış fiyatları ve değerlendirme sonuçlarına ilişkin istatistiksel analizler (ör. satış fiyat endeksleri) sunması ve (d) 3B görselleştirilmiş değerlendirme birimleriyle (taşınmaz birimleriyle) ilişkilendirilmiş değerlendirme bilgilerinin kaydetmesi, yönetmesi ve sunması beklenir. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli tüm bu ihtiyaçlara cevap vermek amacıyla geliştirilmiştir. Veri Modeli; taşınmazların yasal, konumsal, geometrik, fiziksel, çevresel ve ekonomik özniteliklerini içermektedir. Model ayrıca, zamansal

veri yönetimine, taşınmazları 3B mülkiyet hacimlerinin temsiline ve değerlemede gerekli olan ve 3B coğrafi analizlerle türetilebilecek taşınmaz niteliklerinin (ör. manzara, gürültü, güneş alma) kaydına olanak vermektedir. Bunların yanında modelin, değerlendirme envanteriyle kamu sicilleri (ör. kadastro, tapu, bina, adres) arasındaki anlamsal ilişkileri de tanımladığı ifade edilmelidir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modeli, (a) ülkelerin farklı yasalarla yürütülen taşınmaz değerlendirme uygulamalarında kullanılan ve üretilen tüm verilerin kaydedildiği, kamu sicilleriyle coğrafi (mekansal – konumsal) veri altyapısı aracılığıyla ilişkilendirilmiş bir envanter (veritabanı) oluşturmak, (b) oluşturulan envanterle yasal ve yasal olmayan tüm taşınmaz birimlerini (değerleme birimlerini), bu birimlerin 3B mülkiyet sınırlarını ve bu birimlere dair değerlendirme bilgilerinin yönetimini sağlamak, (c) taşınmaz değerlendirme süreçlerinin (ör. küme değerlendirme) standart şekilde yürütülmesine olanak tanımak, (d) gerçekleşmiş ve güvenilir taşınmaz satış fiyatlarını kaydetmek ve bunları etkin şekilde analiz ederek satış fiyatları endeksleri geliştirmek gibi amaçlara hizmet edecek işlemlere sahiptir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinden yararlanarak oluşturulacak değerlendirme bilgi yönetim sistemlerinin (a) değer bilgisine ihtiyaç duyan uygulamaların (ör. emlak vergisi, kamulaştırma) daha şeffaf, hızlı ve güvenilir bir biçimde yürütülmesine ve (b) zamansal taşınmaz değerlerine ihtiyaç duyulan işlemlerin etkinliğinin artırılmasına olanak sağlayacağı, (d) satış ve değerlemeye ilişkin veri analizlerini paylaşacak araçlarla (ör. değer haritası) spekülasyonları önleyeceği, (e) küme değerlendirme süreçlerinin standartlaştırarak emek ve zaman tasarrufu sağlayacağı değerlendirilmektedir.

LADM Taşınmaz Değerlemesi Veri Modeli uluslararası alanda ilgi görmüş ve çeşitli ülkelerden araştırmacılar modeli kullanarak farklı amaçlarla profiller geliştirilmiştir. Örneğin, Hırvatistan'daki resmi sicillerinin değerlendirme uygulamalarının ihtiyaçlarına ne ölçüde cevap verebileceği model baz alınarak araştırılmış (Tomić, Mastelić, Roić ve Jurakić, 2018); kırsal alanlarda taşınmaz değerlendirme ve vergilendirilmesine yönelik bilgilerin yönetilebilmesi için Çin ülke profili oluşturulmuş (Xu, Zhuo, Li, Liao ve Wu, 2019); taşınmaz değerlemesinde etkin rol oynayan kişileri modelde daha ayrıntılı temsil etmek için Belarus'lu

araştırmacılar tarafından incelemeler ve öneriler yapılmıştır (Shavrov, Batura ve Kobasa, 2018). Modeli esas geliştirilecek uygulamaların önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir.

LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin uluslararası bir standart olarak kabulüne ilişkin sürecin güncel olarak devam ettiğini belirtmek gerekmektedir. Modelin, 2023 yılında 'ISO 19152-4 Land Valuation' isimiyle uluslararası bir standart olarak kabul edilmesi ve yayımlanması beklenmektedir.

Ülkemizde bütüncül bir taşınmaz değerleme bilgi yönetim sistemine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu ihtiyacın 11'inci Kalkınma Planı'nın açıkça belirtilmiş olmasına ve taşınmaz değerine ihtiyaç duyulan kamusal işlemlerin sayısının gün geçtikçe artmasına rağmen, bir değerleme veri yönetim sistemi geliştirmek için henüz somut bir adım atılmamıştır. LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin, ülkemizde bütüncül ve etkili bir değerleme bilgi yönetim sistemi kurmak için gerekli olan altyapıyı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Bu tez kapsamında geliştirilen modelin, yerel veya merkezi düzeyde değerleme veri yönetim sistemi kurmayı veya varolan sistemlerini geliştirmeyi planlayan ülkelere yol gösterici olacağı değerlendirilmektedir. Modelin modüler ve genişletilebilir yapısı, ülke mevzuatına ve geliştirilmek istenilen uygulamaya özgü tanımlamaların profiller aracılığıyla temsil edilmesine olanak tanımaktadır.

Bu tez çalışmasında, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin işlerliğini test etmek amacıyla modelin Türkiye ülke profili geliştirilmiştir. Ülke profili, ülkemizde emlak vergi değerini belirlemek amacıyla yapılan değerlemeleri temsil etmek için oluşturulmuştur. Geliştirilen ülke profilinin emlak vergi değerlerini belirlemek amacıyla yapılan değerlemelerin veri yönetimi ihtiyaçlarına ne ölçüde cevap verdiğini belirlemek amacıyla ülke profili çeşitli fiziksel modellerle (örn. veritabanı, veri değişim modeli) gerçekleştirilmiştir. Ülke profilinin gerçekleştirmeleri, farklı kavramsal şema dilleri (ör. UML, INTERLIS) ve araçlar (ör. ShapeChange, INTERLIS) kullanılarak otomatik olarak yapılmıştır. Ülke profilinin veritabanı şeması veriyle zenginleştirilmiş ve çeşitli sorgularla test edilmiştir. Sorgulamalar sonucunda, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin ve Türkiye ülke profilinin (a) değerleme süreçlerinde kullanılan ve üretilen bilgilerin kaydedilmesine, yönetilmesine ve

sorgulanmasına (b) değerleme birimlerinin 3B temsiline, (c) 3B değer haritaları oluşturulmasına ve (c) zamansal veri yönetimine olanak sağladığı gösterilmiştir. Başka bir ifadeyle, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin yerel taşınmaz değerleme bilgi yönetim sistemleri kurmak için kullanılabileceği, emlak vergi değerlerinin belirlemesi amacıyla yürütülen değerlemeler kapsamında ispat edilmiştir.

- Açlar, A. ve Çağdaş, V. (2002). *Taşınmaz (gayrimenkul) değerlemesi*. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- Agugiaro, G., Benner, J., Cipriano, P. ve Nouvel, R. (2018). The Energy Application Domain Extension for CityGML: enhancing interoperability for urban energy simulations. *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 3(1), 2.
- Alattas, A., van Oosterom, P., Zlatanova, S., Diakite, A. A., Yan, J., van Oosterom, P. ve Dubbeling, D. (2018). Developing a database for the LADM-IndoorGML model. *Proceedings of the 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model*, Delft, The Netherlands.
- Almy, R. (2013). *A Global Compendium and Meta-Analysis of Property Tax Systems*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Almy, R. (2014). *Valuation and Assessment of Immovable Property*. OECD Working Papers on Fiscal Federalism, No. 19. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5jz5pzvr28hk-en>.
- Anderson, S. T. ve West, S. E. (2006). Open space, residential property values, and spatial context. *Regional Science And Urban Economics*, 36(6), 773-789.
- Andrade, A. J., Carneiro, A. F. ve Santos, J. C. (2013). LADM specification of a relational database for the republic of Cape Verde. *Proceedings of the 5th Land Administration Domain Model Workshop*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- ANSI/NISO, (2005). *Guidelines for the Construction, Format, and Management of Mono-lingual Thesauri* (ANSI/NISO Z39.19-2005). American National Standards Institute (ANSI).
- Atazadeh, B., Kalantari, M., Rajabifard, A., Ho, S. ve Ngo, T. (2016). Building Information Modelling for High-rise Land Administration. *Transactions in GIS*, 21(1), 91-113.
- Bagdonavicius, A. ve Deveikis, S. (2006). Implementation of Building Taxation and Mass Valuation in Lithuania – Outcomes and Lessons Learnt Implementation of Building Taxation and Mass Valuation in Lithuania – Outcomes and Lessons Learnt. *Proceedings of XXIII FIG Congress: Shaping the Change*, Munich, Germany.
- Bahl, R. W., Linn, J. F. ve Wetzel, D. L. (Eds.). (2013). *Financing Metropolitan Governments in Developing Countries*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Benson, E. D., Hansen, J. L., Schwartz, A. L. ve Smersh, G. T. (1998). Pricing residential amenities: the value of a view. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 16(1), 55-73.
- Biljecki, F. ve Sindram, M. (2017). Estimating building age with 3D GIS. ISPRS Annals of the Photogrammetry. *ISPRS 12th 3D Geoinfo Conference 2017*, Melbourne, Australia.

- Bin, O., Crawford, T. W., Kruse, J. B. ve Landry, C. E. (2008). Viewscapes and flood hazard: coastal housing market response to amenities and risk. *Land Economics*, 84(3), 434-448.
- Bird, R. M. ve Slack, E. (2002). *Land and Property Taxation: A Review*. Washington, DC: World Bank.
- Blöchliger, H. (2015). *Reforming the tax on immovable property: Taking care of the unloved*. OECD Economics Department Working Papers, No. 1205, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5js30tw0n7kg-en>.
- Boeters, R., Arroyo Ohori, K., Biljecki, F. ve Zlatanova, S. (2015). Automatically enhancing CityGML LOD2 models with a corresponding indoor geometry. *International Journal of Geographical Information Science*, 29(12), 2248-2268.
- Bourassa, S. C., Hoesli, M. ve Sun, J. (2004). What's in a view? *Environment and Planning A*, 36(8), 1427-1450.
- Bowes, D. R. ve Ihlanfeldt, K. R. (2001). Identifying the impacts of rail transit stations on residential property values. *Journal of Urban Economics*, 50(1), 1-25.
- Boyle, M. ve Kiel, K. (2001). A survey of house price hedonic studies of the impact of environmental externalities. *Journal of real estate literature*, 9(2), 117-144.
- Brankovic, S. ve Tesla, N. (2011). Development of Real Estate Mass Valuation Concept in the Republic of Serbia. *FIG Working Week*, Marrakech, Morocco.
- Budisusanto, Y., Aditya, T. ve Muryanto, R. (2013). LADM implementation prototype for 3D cadastre information system of multi-level apartment in Indonesia. *Proceedings of the 5th Land Administration Domain Model Workshop*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Bydłosz, J. (2015). The application of the Land Administration Domain Model in building a country profile for the Polish cadastre. *Land use policy*, 49, 598-605.
- Çağdaş, V. (2007). *Türkiye için bir emlak vergi sistemi tasarım modeli önerisi* (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Çağdaş, V. (2013). An Application Domain Extension to CityGML for immovable property taxation: A Turkish case study. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 21, 545-555.
- Çağdaş, V. ve Stubkjær, E. (2009). Doctoral research on cadastral development. *Land Use Policy*, 26(4), 869-889.
- Çağdaş, V. ve Stubkjær, E. (2011). Design research for cadastral systems. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35(1), 77-87.
- Çağdaş, V., Kara, A., van Oosterom, P., Lemmen, C., Isikdag, U., Kathmann, R. ve Stubkjær, E. (2016). An initial design of ISO 19152:2012 LADM based Valuation and Taxation Data Model. *ISPRS 11th 3D GeoInfo Conference*, Athens, Greece.
- Cavailhès, J., Brossard, T., Foltête, J. C., Hilal, M., Joly, D., Tourneux, F. P., Tritz, C. ve Wavresky, P. (2009). GIS-based hedonic pricing of landscape. *Environmental and Resource Economics*, 44(4), 571-590.

- Cemellini, B., van Oosterom, P., Thompson, R. ve de Vries, M. (2020). Design, development and usability testing of an LADM compliant 3D Cadastral prototype system. *Land Use Policy*, 104418.
- Cesium, (2020). The Platform for 3D Geospatial, Build world-class 3D geospatial applications. <https://cesium.com/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Clarke, S. G. D. ve Zeng, M. L. (2012). From ISO 2788 to ISO 25964: The Evolution of Thesaurus Standards towards Interoperability and Data Modeling. *Information Standards Quarterly*, 24(1), 20- 26.
- Cohen, J. P. ve Coughlin, C. C. (2008). Spatial hedonic models of airport noise, proximity, and housing prices. *Journal of Regional Science*, 48(5), 859-878.
- Dale, P. ve McLaughlin, J. (1988). *Land Information Management. - An introduction with special reference to cadastral problems in Third World countries*. Oxford: Clarendon Press.
- Dale, P. ve McLaughlin, J. (1999). *Land administration*. New York: Oxford University Press.
- Demetriou, D. (2018). Automating the land valuation process carried out in land consolidation schemes. *Land Use Policy*, 75, 21-32.
- Demetriou, D. (2016). The assessment of land valuation in land consolidation schemes: The need for a new land valuation framework. *Land Use Policy*, 54, 487-498.
- Din, A., Hoesli, M. ve Bender, A. (2001). Environmental variables and real estate prices. *Urban studies*, 38(11), 1989-2000.
- Eckert, J. K., Gloudemans, R. J. ve Almy, R. (1990). *Property Appraisal and Assessment Administration*. Kansas City: International Association of Assessing Officers.
- Enemark, S. (2004). Building land information policies. *Proceedings of Special Forum on Building Land Information Policies in the Americas*. Aguascalientes, Mexico.
- Enemark, S. ve Sevatdal, H. (1999). Cadastres, Land Information Systems and Planning - is decentralisation a significant key to sustainable development. *UN-FIG Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development*, Melbourne, Australia.
- Enemark, S., Williamson, I. ve Wallace, J. (2005). Building modern land administration systems in developed economies. *Journal of Spatial Science*, 50(2), 51-68.
- Eriksson, H., Harrie, L., Paasch, J. M. ve Persson, A. (2018). Techniques for and consequences of using INSPIRE extensions: a case study with Swedish hydrological data. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 13, 172-201.
- FIG, (2017). Questionnaire for the development of ISO 19152:2012 LADM Valuation Module, <https://wiki.tudelft.nl/bin/view/Research/ISO19152/ValuationQuestionnaire>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).

- Fisher, P. F. (1992). First experiments in viewshed uncertainty: simulating fuzzy viewsheds. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 58(3):345-352.
- Fleischer, A. (2012). A room with a view—A valuation of the Mediterranean Sea view. *Tourism Management*, 33(3), 598-602.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2017). *A technical guide on valuing land tenure rights in line with the Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security Governance of Tenure Technical*. Governance of Tenure Technical Guide 11, Rome, Italy.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2012). *Voluntary guidelines on the responsible governance of tenure of land, fisheries and forests in the context of national food security (VGGT)*, The Committee on World Food Security, Rome, Italy.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), (2002). *Land Tenure and Rural Development*. FAO Land Tenure Studies, Rome, Italy.
- García, N., Gámez, M. ve Alfaro, E. (2008). ANN+ GIS: An automated system for property valuation. *Neurocomputing*, 71(4-6), 733-742.
- Gayrimenkul Bilgi Merkezi (GABİM), (2020). Merkezi Kayıt Kuruluşu A.Ş. (MKK) Gayrimenkul Bilgi Merkezi A.Ş. <https://www.tgbm.com.tr/hakkimizda>, (Erişim Tarihi: 15 Aralık 2020).
- GDAL/OGR, (2020). GDAL/OGR Geospatial Data Abstraction software Library. Open Source Geospatial Foundation. <https://gdal.org>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Germann, M., Kaufmann, J., Steudler, D., Lemmen, C., van Oosterom, P. ve De Zeeuw, K. (2015). The LADM based on INTERLIS. *Proceedings of the FIG Working Week: From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World*, Sofia, Bulgaria.
- Germann, M., Lüthy, J., van Oosterom, P. ve Dubbeling, D. (2018). INTERLIS 3 developments with 3D data types and better constraint support for 3D Cadastres. *Proceedings of the 6th International FIG 3D Cadastre Workshop*, Delft, The Netherlands.
- Gloudemans, R. J. (1999). *Mass appraisal of real property*. Kansas City: International Association of Assessing Officers.
- GLTN/UN-HABITAT, (2016). Fit-For-Purpose Land Administration: Guiding Principles for Country Implementation. <https://gltn.net/download/fit-for-purpose-land-administration-guiding-principles-for-country-implementation/?wpdmdl=7979&ind=0>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Govedarica, M., Radulović, A., Sladić, D. ve Popović, D. (2018) LADM – Experiences and Challenges in Implementation. *Proceedings of the 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model*, Delft, The Netherlands.
- Gózdź, K., Pachelski, W., van Oosterom, P. ve Coors, V. (2014). The possibilities of using CityGML for 3D representation of buildings in the cadastre. *Proceedings of the 4th International Workshop on 3D Cadastres*, Dubai, United Arab Emirates.

- Grover R., Törhönen M. P., Munro-Faure P. ve Anand A. (2016). Achieving Successful Implementation of Value-Based Property Tax Reforms in the ECA Region. *World Bank Conference on Land and Poverty*, Washington DC.
- Grover, R., Walacik, M., Buzu, O., Güneş, T., Raskovic, M. ve Yıldız, Ü. (2019). Barriers to the use of property taxation in municipal finance. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 24(2), 166-183.
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition* 5(2): 199-220.
- Güneş, T. ve Yıldız, Ü. (2015a). Mass Valuation Techniques used in Land Registry and Cadastre Modernization Project of Republic of Turkey. *FIG Working Week*, Sofia, Bulgaria.
- Güneş, T. ve Yıldız, Ü. (2015b). Property Valuation and Taxation For Improving Local Governance In Turkey, *Land Tenure Journal*, 15(2), 141-160.
- Hamilton, S. E. ve Morgan, A. (2010). Integrating Lidar, GIS and hedonic price modeling to measure amenity values in urban beach residential property markets. *Computers, Environment and Urban Systems*, 34(2), 133-141.
- Helbich, M., Jochem, A., Mücke, W. ve Höfle, B. (2013). Boosting the predictive accuracy of urban hedonic house price models through airborne laser scanning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 81-92.
- Henssen, J. L. G., (1995). Basic principles of the main cadastral systems in the world. *Proceedings of the One Day Seminar held during the Annual Meeting of Commission 7, Cadastre and Rural Land Management, of the International Federation of Surveyors (FIG)*, Delft, The Netherlands.
- Hespanha, J., van Bennekom-Minnema, J., van Oosterom, P. ve Lemmen, C. (2008) The Model Driven Architecture Approach Applied to the Land Administration Domain Model Version 1.1 - with Focus on Constraints Specified in the Object Constraint Language. *Proceedings of the Integrating Generations, FIG Working Week*, Stockholm, Sweden.
- Hespanha, J. P. (2012). *Development Methodology for an Integrated Legal Cadastre* (Doktora Tezi). Delft University of Technology, OTB Research Institute for the Built Environment, Delft, The Netherlands.
- Hess, D. B. ve Almeida, T. M. (2007). Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York. *Urban studies*, 44(5-6), 1041-1068.
- Hindsley, P., Hamilton, S. E. ve Morgan, O. A. (2013). Gulf views: toward a better understanding of viewshed scope in hedonic property models. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 47(3), 489-505.
- Hodge, G. (2000). *Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files*. Washington DC: The Digital Library Federation.
- Hui, E. C., Zhong, J. W. ve Yu, K. H. (2012). The impact of landscape views and storey levels on property prices. *Landscape and Urban Planning*, 105(1-2), 86-93.

- INSPIRE, (2013a). *D2.8.III.2 INSPIRE Data Specification on Buildings –Draft Technical Guidelines*, v3.0rc3, INSPIRE Thematic Working Group Buildings.
- INSPIRE, (2013b). *D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines*, v3.0, European Commission Joint Research Centre.
- INSPIRE, (2013c). *D2.8.III.11 INSPIRE Data Specification on Area Management /Restriction/Regulation Zones and Reporting Units – Technical Guidelines*, v3.0, European Commission Joint Research Centre.
- INSPIRE, (2013d). *D2.8.II.1 INSPIRE Data Specification on Elevation – Technical Guidelines*, v3.0, European Commision Joint Research Centre.
- INSPIRE, (2014). *D2.8.I.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral Parcels – Guidelines* v3.0, INSPIRE Thematic Working Group Cadastral Parcels.
- INSPIRE, (2020). About INSPIRE. <https://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Interactive Instruments, (2019). Shapechange. <https://shapechange.net/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- INTERLIS, (2016). eCH-0031, Swiss E-Government Standards, INTERLIS 2.4 Reference Manual, <https://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH0031&documentVersion=2.0>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2013). *Standard on Ratio Studies*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2014). *Guidance on International Mass Appraisal and Related Tax Policy*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2016a). *Standard on Assessment Appeal*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2016b). *Standard on the Valuation of Properties Affected by Environmental Contamination*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2017). *Standard on Mass Appraisal of Real Property*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2018a). *Standard on Automated Valuation Models (AVMS)*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2018b). *Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers*. Kansas City, Missouri.
- International Association of Assessing Officers (IAAO), (2020). *Standard on Verification and Adjustment of Sales*. Kansas City, Missouri.
- International Federation of Surveyors (FIG), (1995). *Statement on the Cadastre*. Publication No:11, Copenhagen, Denmark.
- International Organization for Standardization (ISO), (2012). *Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM)* (ISO 19152:2012).

- International Organization for Standardization (ISO), (2014). *Geographic information — Reference model — Part 1: Fundamentals* (ISO 19101-1:2014).
- International Organization for Standardization (ISO), (2015). *Geographic information — Conceptual schema language* (ISO 19103:2015).
- International Organization for Standardization (ISO), (2017). *Performance standards in building — Definition and calculation of area and space indicators* (ISO 9836:2017).
- International Organization for Standardization (ISO), (2018). *Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries* (ISO 16739-1:2018).
- Işıkdag, U., Horhammer M., Zlatanova S., Kathmann R. ve van Oosterom, P. (2014). Semantically Rich 3D Building and Cadastral Models for Valuation. *FIG 4th International Workshop on 3D Cadastres, Dubai, United Arab Emirates*.
- Işıkdag, U., Horhammer M., Zlatanova S., Kathmann R. ve van Oosterom P. (2015). Utilizing 3D Building and 3D Cadastre Geometries for Better Valuation of Existing Real Estate. *FIG Working Week 2015, From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World, Sofia, Bulgaria*.
- Janečka, K., Bydłowski, J., Radulović, A., Vučić, N., Sladić, D. ve Govedarica, M. (2018). Lessons learned from the Creation of the LADM based Country Profiles. *Proceedings of the 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model, Delft, The Netherlands*.
- Jenni, L., Guarín, L. A., Ziegler, S. ve Pérez, B. V. M. (2017). Development and Employment of a LADM Implementing Toolkit in Colombia. *Proceedings of the 2017 World Bank Conference on Land and Poverty: Responsible Land Governance—Towards an EvidenceBased Approach, Washington, DC, USA*.
- Jim, C. Y. ve Chen, W. Y. (2006). Impacts of urban environmental elements on residential housing prices in Guangzhou (China). *Landscape and Urban Planning*, 78(4), 422-434.
- Jim, C. Y. ve Chen, W. Y. (2009). Value of scenic views: Hedonic assessment of private housing in Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 91(4), 226-234.
- Kalantari, M. ve Kalogianni, E. (2018). Towards LADM Victoria country profile – modelling the spatial information. *Proceedings of the 6th International FIG 3D Cadastre Workshop, Delft, The Netherlands*.
- Kalantari, M., Dinsmore, K., Urban-Karr, J. ve Rajabifard, A. (2015). A roadmap to adopt the Land Administration Domain Model in cadastral information systems. *Land Use Policy*, 49, 552-564.
- Kalogianni E., Kalantari M., Dimopoulou E. ve van Oosterom P. (2019). LADM country profiles development: aspects to be reflected and considered. *Proceedings of the 8th International FIG workshop on the Land Administration Domain Model, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Kalogianni, E., Dimopoulou, E., Quak, W., Germann, M., Jenni, L. ve van Oosterom, P. (2017). INTERLIS language for modelling legal 3D spaces and physical 3D

- objects by including formalized implementable constraints and meaningful code lists. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(10), 319.
- Kertscher, D. (2004): Digital Purchase Price Collections – The German Way to Provide Transparency for the Real Estate Markets. *Proceedings of the FIG Working Week 2004*, Athens, Greece.
- Kitchen, H. (2003). *Property Taxation: Issues in Implementation*. The Consortium for Economic Policy Research.
- Kockaert, H. J. ve Steurs, F. (2015). *Handbook of terminology (Vol. 1)*. Amsterdam, PA: John Benjamins Publishing Company.
- KOGIS (2006). *INTERLIS 2.3 Reference Manual; Coordination, Geo-Information and Services (COGIS)*. A Division of the Swiss Federal Office of Topography: Wabern, Switzerland.
- Köktürk, E. ve Köktürk, E. (2011). *Taşınmaz Değerlemesi*. 1. Baskı, Beyoğlu, İstanbul.
- Kolbe, T. H. (2009). *Representing and exchanging 3D city models with CityGML*. Lee, J. ve Zlatanova, S. (Ed.) *3D geo-information sciences*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Kubiak, J. ve Ławniczak, R. (2016). The propagation of noise in a built-up area (on the example of a housing estate in Poznań). *Journal of Maps*, 12(2), 231-236.
- Kuria, D., Ngigi, M., Gikwa, C., Mundia, C. ve Macharia, M. A. (2016). Web-Based Pilot Implementation of the Africanized Land Administration Domain Model for Kenya—A Case Study of Nyeri County. *Journal of Geographic Information System*, 8, 171-183.
- Kutzner, T., Chaturvedi, K., Kolbe, T. H. (2020). CityGML 3.0: New Functions Open Up New Applications. *Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science*, 88, 43–61.
- Kutzner, T., Hijazi, I. ve Kolbe, T. H. (2018). Semantic modelling of 3D multi-utility networks for urban analyses and simulations: The CityGML utility network ADE. *International Journal of 3-D Information Modeling*, 7(2), 1-34.
- Lagner, O., Klouček, T. ve Šímová, P. (2018). Impact of input data (in) accuracy on overestimation of visible area in digital viewshed models. *PeerJ*, 6, e4835.
- Lake, I. R., Lovett A. A., Bateman I. J. ve Day B. (2000). Using GIS and large-scale digital data to implement hedonic pricing studies. *International Journal of Geographical Information Science*, 14(6), 521-541.
- Lake, I. R., Lovett, A. A., Bateman, I. J. ve Langford, I. H. (1998). Modelling environmental influences on property prices in an urban environment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 22(2), 121-136.
- Larsson, G. (1991). *Land registration and cadastral systems*. New York: Longman.
- Lemmen, C., van Oosterom, P., Uitermark, H. T., Zevenbergen, J. A. ve Cooper, A. K. (2011). Interoperable domain models: The ISO land administration domain model LADM and its external classes. *28th Urban Data Management Symposium*, Delft, the Netherlands.

- Lemmen, C., van Oosterom, P., Kara, A., Kalogianni, E., Shnaidman, A., Indrajit, A. ve Alattas, A. (2019). The scope of LADM revision is shaping-up. *FIG 8th Land Administration Domain Model Workshop*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Lemmen, C., van Oosterom, P. ve Bennett, R. (2015). The land administration domain model. *Land use policy*, 49, 535-545.
- Lemmen, C. (2012). *A domain model for land administration* (Doktora Tezi). Technical University of Delft, OTB Research Institute for the Built Environment, Delft, The Netherlands.
- Łowicki, D. ve Piotrowska, S. (2015). Monetary valuation of road noise. Residential property prices as an indicator of the acoustic climate quality. *Ecological Indicators*, 52, 472-479.
- Ma, X., Carranza, E. J. M., Wu, C., van Der Meer, F. D. ve Liu, G. (2011). A SKOS-based multilingual thesaurus of geological time scale for interoperability of online geological maps. *Computers & Geosciences*, 37(10), 1602-1615.
- Mahan, B. L., Polasky, S. ve Adams, R. M. (2000). Valuing urban wetlands: a property price approach. *Land economics*, 76(1), 100-113.
- McCluskey, W. J. (1999). *Comparative Property Tax Systems: An International Comparative Review*. Aldershot, UK: Avebury Publishing Limited.
- McCluskey, J. J. ve Rausser, G. C. (2003). Hazardous waste sites and housing appreciation rates. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45(2), 166-176.
- Meulmeester, R. (2019). BIM Legal: Proposal for defining legal spaces for apartment rights in the Dutch cadastre using the IFC data model (Yüksek Lisans Tezi). Technical University of Delft, OTB Research Institute for the Built Environment, Delft, The Netherlands.
- Miguel, J. L. (2009). *Contributions to the problem of knowledge management in Spatial Data Infrastructures* (Doktora Tezi). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain.
- Nichols, S. E. (1993). *Land Registration: Managing Information for Land Administration* (Doktora Tezi). University of New Brunswick, Department of Surveying Engineering, New Brunswick, Canada.
- Object Management Group (OMG), 2017. Unified Modeling Language (UML), Version 2.5.1, <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF>, (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2020).
- Open Geospatial Consortium (OGC), (2012). *OpenGIS City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard* (Version 2).
- Open Geospatial Consortium (OGC), (2016). *Land and Infrastructure Conceptual Model Standard (LandInfra)* (Version 1.0).
- Open Geospatial Consortium (OGC), (2019). *OGC White Paper on Land Administration*.

- Oud, D. A. J. (2017). *GIS based property valuation* (Yüksek Lisans Tezi). Geographical Information Management and Applications (GIMA) Master's Programme, The Netherlands.
- Paasch, J. M., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Paulsson, J. (2015). Further modelling of LADM's rights, restrictions and responsibilities (RRRs). *Land use policy*, 49, 680-689.
- Paterson, R. W. ve Boyle, K. J. (2002). Out of sight, out of mind? Using GIS to incorporate visibility in hedonic property value models. *Land Economics*, 78(3), 417-425.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A. ve Chatterjee, S. (2008). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Peltola, R. (2013) Real estate price data accessibility in Finland. *Baltic Valuation Congress*, Reykjavik, Iceland.
- Poudyal, N. C., Hodges, D. G. ve Merrett, C. D. (2009). A hedonic analysis of the demand for and benefits of urban recreation parks. *Land Use Policy*, 26(4), 975-983.
- Poudyal, N. C., Hodges, D. G., Fenderson, J. ve Tarkington, W. (2010). Realizing the economic value of a forested landscape in a viewshed. *Southern Journal of Applied Forestry*, 34(2), 72-78.
- Price Paid Data (2020). HM Land Registry Open Data, Price Paid Dataset. <http://landregistry.data.gov.uk/app/ppd/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Property Price Register (2020). Property Price Register Ireland. <https://propertypriceregisterireland.com/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020)..
- Rajabifard, A., Agunbiade, A., Kalantari, M., Yip K. M., Atazadeh, B., Badiie, F., Isa, D. M. N., Adimin, M. K., Chan, K. L., Aien, A., Olfat, H., Shojaei, D. ve Anaraki, M. R. (2018). An LADM-based Approach for Developing and Implementing a National 3D Cadastre – A Case Study of Malaysia. *Proceedings of the 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model*, Zagreb, Croatia.
- Rajabifard, A. ve Williamson, I. P. (2001) Spatial data infrastructures: concept, SDI hierarchy and future directions. *Proceedings, of GEOMATICS'80 Conference*, Tehran, Iran.
- Rajapaksa, D., Zhu, M., Lee, B., Hoang, V. N., Wilson, C. ve Managi, S. (2017). The impact of flood dynamics on property values. *Land Use Policy*, 69, 317-325.
- Rašković, M., Grover, R. ve Jordanović, O. (2016). Serbia: case study on Property valuation and taxation. *Land Tenure Journal*, 15(2), 163-180..
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), (2015). *Code of Measuring Practice* (6th edition), Coventry, UK.
- Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), (2019). *Valuation Red Book*. London, United Kingdom.

- Safe Software, 2020. Feature Manipulating Engine (FME). <https://www.safe.com/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Sander, H. A. ve Polasky, S. (2009). The value of views and open space: Estimates from a hedonic pricing model for Ramsey County, Minnesota, USA. *Land Use Policy*, 26(3), 837-845.
- Sander, H., Polasky, S. ve Haight, R. G. (2010). The value of urban tree cover: A hedonic property price model in Ramsey and Dakota Counties, Minnesota, USA. *Ecological Economics*, 69(8), 1646-1656.
- Schl pfer, F., Waltert, F., Segura, L. ve Kienast, F. (2015). Valuation of landscape amenities: A hedonic pricing analysis of housing rents in urban, suburban and periurban Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 141, 24-40.
- Schneider, J. W. (2004). *Verification of bibliometric methods' applicability for thesaurus construction* (Doktora Tezi). Royal School of Library and Information Science, Department of Information Studies, Aalborg, Denmark.
- Schwarz, K., Kouwenhoven, T., Dignum, V. ve van Ossenbruggen, J. (2005). Supporting the decision process for the choice of a domain modeling scheme. *Formal Ontologies Meet Industry*, Verona, Italy.
- Shavrov, S., Batura, O. ve Kobasa, M. (2018). Role of The LA_ExtValuation Class of ISO 19152 Standard for Land Administration Support. *FIG Embracing our smart world where the continents connect: enhancing the geospatial maturity of societies*, Istanbul, Turkey.
- Shugrue, F. R. (1963). *The nature of real estate appraisal*. In *Encyclopedia of Real Estate Appraising*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Shultz, S. ve Schmitz, N. (2008). Viewshed analyses to measure the impact of lake views on urban residential properties. *The Appraisal Journal*, 76(3), 224.
- Silva, M. A. ve Stubkjær, E. (2002). A review of methodologies used in research on cadastral development. *Computers, Environment and Urban Systems*, 26(5), 403-423.
- Simpson, S.R. (1976). *Land Law and Registration*. Cambridge University Press.
- Sirmans, S., Macpherson, D. ve Zietz, E. (2005). The composition of hedonic pricing models. *Journal of real estate literature*, 13(1), 1-44.
- Smodiş, M. ve Mitrovi , D. (2012). Development and Implementation of the Real Estate Mass Valuation System in Slovenia. *Proceedings of FIG Working Week 2012: Knowing to Manage the Territory, Protect the Environment, Evaluate the Cultural Heritage*, Rome, Italy.
- Soergel, D. (1974). *Indexing Languages and Thesauri: Construction and Maintenance*. Melville, Los Angeles, CA: A Wiley-Becker & Hayes Series Book.
- Sparx Systems, (2016). Database Models. <https://www.sparxsystems.fr/resources/user-guides/model-domains/database-models.pdf>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).

- Sparx Systems, (2020). Enterprise Architect. <http://www.sparxsystems.com/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Steudler, D. (2004). A framework for the evaluation of land administration systems (Doktora Tezi), The University of Melbourne, Department of Geomatics, Melbourne, Australia.
- Stoter, J. (2004). *3D Cadastre* (Doktora Tezi). Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.
- Tang, B., Wong, S. ve Liu, S. (2011). Institutions, property taxation and local government finance in China. *Urban Studies*, 48(5), 847–875.
- Tapu ve Kadastro Genel M¼d¼rl¼ę¼ (TKGM), (2016). Tapu ve Kadastro Modernizasyon Projesi Taşınmaz Değerleme Bileşeni, Taslak Politika Geliştirme Raporu-V02, https://www.tkgm.gov.tr/sites/default/files/icerik/ekleri/politika_gelistirme_raporu_v02_tr.pdf, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- The European Group of Valuers' Associations (TEGoVA), (2016). *European Valuation Standards (EVS)* (8th Edition). Gillis: Belgium.
- The European Group of Valuers' Associations (TEGoVA), (2020a). Object. <https://www.tegova.org/en/p4911ba625b324>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- The European Group of Valuers' Associations (TEGoVA), (2020b). *European Valuation Standards (EVS)* (8th Edition). Gillis: Belgium.
- The International Property Measurement Standards Coalition (IPMSC), (2014). *IPMS for Office Buildings*. London, United Kingdom..
- The International Property Measurement Standards Coalition (IPMSC), (2016). *IPMS for Residential Buildings*. London, United Kingdom.
- The International Property Measurement Standards Coalition (IPMSC), (2013). International property measurement standards. <https://ipmsc.org/standards/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- The International Property Measurement Standards Coalition (IPMSC), (2018). *IPMS for Industrial Buildings*. London, United Kingdom.
- The International Property Measurement Standards Coalition (IPMSC), (2019). *IPMS for Retail Buildings*. London, United Kingdom.
- The International Valuation Standards Council (IVSC), (2016). *International Valuation Standards*. London, United Kingdom.
- The International Valuation Standards Council (IVSC), (2020). *International Valuation Standards*. London, United Kingdom.
- Tomić, H., Mastelić I., S., Roić, M. ve Jurakić, G. (2018). Are Croatian Official Registers complying with the LADM Fiscal/Valuation Extension?. *FIG 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model*, Zagreb, Croatia.
- Tomson, A. (2016). Property Sales Register As a Tool to Improve the Quality of Valuation and Market Research Lessons Learned From Selected Countries. *World Bank Conference on Land and Poverty*, Washington DC.

- Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği (TDUB), (2020). Kurumsal, Hakkımızda. <https://www.tdub.org.tr/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Tyrväinen, L. ve Miettinen, A. (2000). Property prices and urban forest amenities. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39(2), 205-223.
- UN-FIG, (1999). Bathurst Declaration on land administration for sustainable development 1999. <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub21/figpub21.asp>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- United Nations (UN), (2016). *New Urban Agenda*. The United Nations General Assembly at its Sixty-Eighth Plenary Meeting of the Seventy-First Session.
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), (1996). *Land Administration Guidelines: with special reference to countries in transition*. Economic Commission for Europe, United Nations, New York and Geneva.
- United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), (2005). *Land Administration in the UNECE Region: Development trends and main principles*. Economic Commission for Europe, United Nations, New York and Geneva.
- Valuation Office Agency (VOA), (2020). Valuation Office Agency property attribute data: quality assurance of administrative data used in Census 2021. <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/housing/methodologies/valuationofficeagencypropertyattributedataqualityassuranceofadministrativedatausedincensus2021>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Van Bennekom-Minnema, J. (2008). *The Land Administration Domain Model "Survey Package" and Model Driven Architecture* (Yüksek Lisans Tezi). Geographical Information Management and Applications (GIMA) Master's Programme, The Netherlands.
- Van den Brink, L., Stoter, J. ve Zlatanova, S. (2013). UML-based approach to developing a CityGML application domain extension. *Transactions in GIS*, 17(6), 920-942.
- Van den Brink, L., Janssen, P., Quak, W. ve Stoter, J. (2014). Linking spatial data: automated conversion of geo-information models and GML data to RDF. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 9, 59-85.
- Van Oosterom, P. (2013). Research and development in 3D cadastres. *Computers, Environment and Urban Systems*, 40, 1-6.
- Van Oosterom, P., Lemmen, C., Thompson, R., Janečka, K., Zlatanova, S. ve Kalantari, M. (2018). *3D cadastral information modelling*. Van Oosterom, P. (Ed) *FIG Best Practices 3D Cadastres*, 95-133. Copenhagen, Denmark: FIG.
- Van Oosterom, P. J., Kara, A., Kalogianni, E., Shnaidman, A., Indrajit, A., Alattas, A., Lemmen, C. H. J. (2019). Joint ISO/TC211 and OGC Revision of the LADM: Valuation Information, Spatial Planning Information, SDG Land Indicators, Refined Survey Model, Links to BIM, Support of LA Processes, Technical Encodings, and Much More on Their Way!. *FIG Working Week 2019: Geospatial Information for a Smarter Life and Environmental Resilience*, Hanoi, Vietnam.

- Van Oosterom, P., Bennett, R., Koeva, M. ve Lemmen, C. (2020). 3D Land Administration for 3D Land Uses. *Land Use Policy*, 104665.
- Wen, H., Xiao, Y. ve Zhang, L. (2017). Spatial effect of river landscape on housing price: An empirical study on the Grand Canal in Hangzhou, China. *Habitat International*, 63, 34-44.
- Wetransform, (2020). The HUMBOLDT Alignment Editor (HALE). <https://www.wetransform.to/products/halestudio/>, Son erişim: 15.10.2020.
- Wilhelmsson, M. (2000). The impact of traffic noise on the values of single-family houses. *Journal of Environmental Planning and Management*, 43(6), 799-815.
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J. ve Rajabifard, A. (2010). *Land administration for sustainable development*. Redlands, CA: ESRI Press Academic.
- World Wide Web Consortium (W3C), (2009a). SKOS simple knowledge organization system primer. Editors: Antoine Isaac, Ed Summers. Erişim: <https://www.w3.org/TR/skos-primer/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- World Wide Web Consortium (W3C), (2009b). SKOS Simple Knowledge Organization System. <https://www.w3.org/TR/skos-reference/>, (Erişim Tarihi: 15 Ekim 2020).
- Wyatt, P., (1996). The development of a property information system for valuation using geographical information system. *Journal of Property Research*, 13(4), 317-336.
- Wyatt, P. J. (1997). The development of a GIS-based property information system for real estate valuation. *International Journal of Geographical Information Science*, 11(5), 435-450.
- Xu, Z., Zhuo, Y., Li, G., Liao, R. ve Wu, C. (2019). Towards a Valuation and Taxation Information Model for Chinese Rural Collective Construction Land. *Sustainability*, 11(23), 6610.
- Yamagata, Y., Murakami, D., Yoshida, T., Seya, H. ve Kuroda, S. (2016). Value of urban views in a bay city: Hedonic analysis with the spatial multilevel additive regression (SMAR) model. *Landscape and Urban Planning*, 151, 89-102.
- Yan, Y., Soon, K. H., Jaw, S. W. ve Schrotter, G. (2019). An LADM-based 3D Underground Utility Data Model: A Case Study of Singapore. *Proceedings of the 8th International FIG workshop on the Land Administration Domain Model*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Yıldız, Ü. ve Güneş, T. (2015). Mass Property Valuation Studies in Turkey: Land Registry and Cadastre Modernization Project. *The World Bank Land and Poverty Conference*, Washington DC.
- Youngman, J. ve Malme, J. (1994). *An International Survey of Taxes on Land and Buildings*. Boston: Kluwer Law and Taxation Publishers.
- Yu, S. M., Han, S. S. ve Chai, C. H. (2007). Modeling the value of view in high-rise apartments: a 3D GIS approach. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(1), 139-153.

- Yuan, F., Wu, J., Wei, Y. D. ve Wang, L. (2018). Policy change, amenity, and spatiotemporal dynamics of housing prices in Nanjing, China. *Land Use Policy*, 75, 225-236.
- Zeng, M. L. (2004). Trends and Issues in Establishing Interoperability among Knowledge Organization Systems. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55(5) 377-395.
- Zevenbergen, J. ve Bogaerts, T. (2000). Alternative approaches for successful cadastral systems. *Proceedings of the 22nd Urban and Regional Data Management Symposium UDMS*, Delft, The Netherlands.
- Zhang, G., van Oosterom, P. ve Verbree, E. (2017). Point Cloud Based Visibility Analysis: first experimental results. *Proceedings of the Societal Geo-Innovation: Short Papers, Posters and Poster Abstracts of the 20th AGILE Conference on Geographic Information Science*, Wageningen, The Netherlands.
- Zulkifli, N. A., Rahman, A. A., Jamil, H. ve Hua, T. C. (2014). Development of a Prototype for the Assessment of the Malaysian LADM Country Profile. *Proceedings of the FIG Congress 2014, Engaging the Challenges – Enhancing the Relevance*, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Zulkifli, N. A., Rahman, A. A. ve Siew, C. B. (2019). Database Design and Development of 3D Cadastral Registration based on LADM. *Proceedings of the 8th International FIG workshop on the Land Administration Domain Model*, Kuala Lumpur, Malaysia.

TAŞINMAZ DEĞERLEME KAVRAMLAR DİZİNİ

Taşınmaz değerlemesine ilişkin terimlerin uluslararası standartlarında elde edilmiş tanımlarını ve bu terimler arasındaki semantik ilişkileri içeren, SKOS formatında yapılandırılmış, Taşınmaz Değerleme Veri Sözlüğü (International Property Valuation Thesaurus – IPVT) bu ekte sunulmuştur.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-
schema#" xmlns:skos="http://www.w3.org/2004/02/skos/core#" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:dct="http://purl.org/dc/terms/" xml:lang="en">
  <skos:ConceptScheme rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT">
    <skos:prefLabel>Immovable property valuation</skos:prefLabel>
    <skos:altLabel>Real estate appraisal</skos:altLabel>
    <dc:title>IPVT - Immovable Property Valuation Term , version 1.0</dc:title>
    <skos:description>IPVT - Immovable Property Valuation Term</skos:description>
    <dc:description>IPVT - Immovable Property Valuation Term</dc:description>
    <dc:creator>Volkan Cagdas, Abdullah Kara</dc:creator>
    <dc:date>2017-04-01</dc:date>
    <dct:issued>2017-04-01</dct:issued>
    <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
    <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
    <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord"/>
    <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
    <skos:hasTopConcept rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationObject"/>
  </skos:ConceptScheme>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation">
    <skos:prefLabel>Immovable property valuation</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
    <skos:definition>(1) The process of establishing the value of an asset or liability; (2) The amount
representing an opinion or estimate of value (IVSC, 2016).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:altLabel>Real Estate Appraisal</skos:altLabel>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationObject"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer">
    <skos:prefLabel>Valuer</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:altLabel>Appraiser</skos:altLabel>
    <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IPVT/ImmovablePropertyValuation"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Assessor"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InternalValuer"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalValuer"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/QualifiedValuer"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Assessor">
    <skos:prefLabel>Assessor</skos:prefLabel>
```

```

    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Ratio Studies</skos:scopeNote>
    <skos:definition>The head of an assessment jurisdiction Assessors can be either elected or appointed
In this standard the term is sometimes used collectively to refer to all assessment officials charged with administering the
assessment function. In this standard the term is sometimes used collectively to refer to all assessment officials charged
with administering the assessment function (IAAO, 2013b).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InternalValuer">
    <skos:prefLabel>Internal Valuer</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
    <skos:definition>A valuer who is employed by the company or organisation that requires a valuation
(TEGoVA, 2016).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalValuer">
    <skos:prefLabel>External Valuer</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
    <skos:scopeNote>A valuer who has no material links with the client, acting on behalf of the client in an
external capacity (TEGoVA, 2016).</skos:scopeNote>
    <skos:definition>XX</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/QualifiedValuer">
    <skos:prefLabel>Qualified Valuer</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
    <skos:definition>A person who is responsible for preparing and supervising valuations, bearing liability
for them as included in financial statements and for other authorised purposes, and who fulfils the requirements set out by
TEGoVA (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Valuer"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value">
    <skos:prefLabel>Value</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property; IAAO Standard on Ratio Studies;
IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
    <skos:definition>(1) The relationship between an object desired and a potential owner; the
characteristics of scarcity, utility, desirability, and transferability must be present for value to exist, (2) Value may also be
described as the present worth of future benefits arising from the ownership of real or personal property, (3) The estimate
sought in a valuation (3) The estimate sought in a valuation (IAAO, 2013a; IAAO, 2013b; IAAO, 2010).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AcquisitionValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AlternativeUseValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisedValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AssessedValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/FairValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/HopeValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InsurableValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InvestmentValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MarketValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SynertegicValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NetPresentValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReconstructionValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ResidualValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReversionaryValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SpecialValue"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/UseValue"/>

```

```

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PlottageValue"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/BaseYearValue"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MortgageLendingValue"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AcquisitionValue">
  <skos:prefLabel>Acquisition Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>An assessed value based on the cost of acquiring the property; increases in this value
are usually limited until the next qualifying sale (IAAO, 2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AlternativeUseValue">
  <skos:prefLabel>Alternative Use Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The market value of the property without presuming the continuation of its present
use (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisedValue">
  <skos:prefLabel>Appraised Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Ratio Studies</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The estimate of the value of a property before application of any fractional assessment
ratio, partial exemption, or other adjustments (IAAO, 2013b).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AssessedValue">
  <skos:prefLabel>Assessed Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Ratio Studies</skos:scopeNote>
  <skos:definition>(1) A value set on real estate and personal property by a government as a basis for
levying taxes, (2) The monetary amount at which a property is put on the assessment roll for purposes of computing the tax
levy. Assessed values differ from the assessor's estimate of actual (market) value for four major reasons: fractional
assessment ratios, partial exemptions, preferential assessments, and decisions by assessing officials to override market
value (IAAO, 2013b).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/FairValue">
  <skos:prefLabel>Fair Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The price that would be received to sell an asset or paid to transfer a liability in an
orderly transaction between identified willing market participants possessing full knowledge of all the relevant facts,
making their decision in accordance with their respective objectives (TEGoVA, 2016). The estimated price for the transfer of
an asset or liability between identified knowledgeable and willing parties that reflects the respective interests of those
parties (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/HopeValue">
  <skos:prefLabel>Hope Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A surplus amount that, at the date of valuation, the market is willing to pay in the
hope of a higher value use or development opportunity being achievable than is currently permitted under development
control, existing infrastructure constraints or other limitations currently in place (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Future Value</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>

```

```

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InsurableValue">
  <skos:prefLabel>Insurable Value</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InvestmentValue">
  <skos:prefLabel>Investment Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The value of a property to a particular identified party for investment, owner-
occupation or operational purposes (TEGoVA, 2016). The value of an asset to the owner or a prospective owner for
individual investment or operational objectives (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MarketValue">
  <skos:prefLabel>Market Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Mass Appraisal of
Real Property, IAAO Standard on Ratio Studies, IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales, TEGoVA Blue Book,
IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>Market value is the major focus of most real property appraisal assignments. Both
economic and legal definitions of market value have been developed and refined (IAAO, 2003). The most probable price (in
terms of money) which a property should bring in a competitive and open market under all conditions requisite to a fair
sale, the buyer and seller each acting prudently and knowledgeably, and assuming the price is not affected by undue
stimulus (IAAO, 2013a; IAAO, 2013b; IAAO, 2010). The estimated amount for which the property should exchange on the
valuation date between a willing buyer and a willing seller in an arm's-length transaction after proper marketing wherein
the parties had each acted knowledgeably, prudently and without being under compulsion (TEGoVA, 2016). The estimated
amount for which an asset or liability should exchange on the valuation date between a willing buyer and a willing seller in
an arm's length transaction, after proper marketing and where the parties had each acted knowledgeably, prudently and
without compulsion (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SynertegicValue">
  <skos:prefLabel>Synertegic Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A higher value, created when the total value of several properties (or of several legal
interests in the same property) combined is greater than the value of the sum of their parts (TEGoVA,
2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Marriage Value</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NetPresentValue">
  <skos:prefLabel>Net Present Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The value, as of a specified date, of future cash inflows less all cash outflows (including
the cost of investment) calculated using an appropriate discount rate (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReconstructionValue">
  <skos:prefLabel>Reconstruction Value</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The cost of reconstructing a corresponding or essentially corresponding building at
the place of the damage at the date of the damage (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ResidualValue">
  <skos:prefLabel>Residual Value</skos:prefLabel>

```

<skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
 <skos:definition>The estimated amount that an entity would currently obtain from disposal of the asset, after deducting the estimated costs of disposal, if the asset were already of the age and in the condition expected at the end of its useful life (TEGoVA, 2016). The anticipated value of an asset at the expiration of its useful life (IVSC, 2016).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:altLabel>Salvage Value</skos:altLabel>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReversionaryValue">
 <skos:prefLabel>Reversionary Value</skos:prefLabel>
 <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
 <skos:definition>The estimated value of an investment property at the end of a period during which the rental income is either above or below the market rent (IVSC, 2016).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SpecialValue">
 <skos:prefLabel>Special Value</skos:prefLabel>
 <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
 <skos:definition>An opinion of value that incorporates consideration of characteristics that have a particular value to a special purchaser (TEGoVA, 2016). An amount that reflects particular attributes of an asset that are only of value to a special purchaser (IVSC, 2016).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/UseValue">
 <skos:prefLabel>Use Value</skos:prefLabel>
 <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
 <skos:definition>(1) The value of property in a specific use, (2) Property entirely used for a specific purpose or use that may entitle the property to be assessed at a different level than others in the jurisdiction. Examples of properties that may be assessed at use value under the statutes include agricultural land, timberland, and historical sites (IAAO, 2013a).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PlottageValue">
 <skos:prefLabel>Plottage Value</skos:prefLabel>
 <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
 <skos:definition>(1) The increment of value ascribed to a plot because of its suitability in size, shape, and/or location with reference to other plots (preferred), (2) The excess of the value of a large parcel of land formed by assemblage over the sum of the values of the unassembled parcels (IAAO, 2010).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/BaseYearValue">
 <skos:prefLabel>Base Year Value</skos:prefLabel>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>
 <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MortgageLendingValue">
 <skos:prefLabel>Mortgage Lending Value</skos:prefLabel>
 <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
 <skos:definition>The value of immovable property as determined by a prudent assessment of the future marketability of the property taking into account long-term sustainable aspects of the property, the normal and local market conditions, the current use and alternative appropriate uses of the property (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
 <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
 <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
 <skos:broadener rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Value"/>
 </skos:Concept>

```

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord">
  <skos:prefLabel>Valuation Record</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>Data and other information that is used in a valuation method. Inputs may be actual or
estimated (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationReport"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationDatabase"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationReport">
  <skos:prefLabel>Valuation Report</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A document detailing the scope, key assumptions, valuation methods, and conclusions
of an assignment, providing a professional opinion of value supported by a recognised basis or bases of valuation within the
framework of European Valuation Standards (TEGoVA, 2016). A report that communicates a valuation opinion and relevant
associated matters to its intended recipient (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationDatabase">
  <skos:prefLabel>Valuation Database</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationRecord"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SaleStatistics"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SaleStatistics">
  <skos:prefLabel>Sale Statistics</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Sale Price</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationDatabase"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SaleStatistics"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationObject">
  <skos:prefLabel>Valuation Object</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovableProperty"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovableProperty">
  <skos:prefLabel>Immovable Property</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The physical parcel of land and all improvements permanently attached (IAAO,
2010). Real property consists of the interests, benefits, and rights inherent in the ownership of land plus anything
permanently attached to the land or legally defined as immovable; the bundle of rights with which ownership of real estate
is endowed To the extent that "real estate" commonly includes land and any improvements; the two terms can be
understood to have the same meaning (IAAO, 2010).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Real Estate</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationObject"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyUseType"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyObject"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyCharacteristics"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyObject">
  <skos:prefLabel>Property Object</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

```

```

    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovableProperty"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Parcel"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Construction"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Parcel">
    <skos:prefLabel>Parcel</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers, Standard on Manual
Cadastral Maps and Parcel Identifiers, IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Verification and
Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
    <skos:definition>A single cadastral unit with defined physical boundaries and capable of being
separately conveyed from one owner to another by record instrument (IAAO, 2015). A contiguous area of land described in
a single description or as one of a number of lots on a plat; separately owned, either publicly or privately, and capable of
being separately conveyed and assessed (IAAO, 2016; IAAO, 2013a; IAAO, 2010).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:altLabel>Land</skos:altLabel>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyObject"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Construction">
    <skos:prefLabel>Construction</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
    <skos:definition>Buildings, other structures, and attachments or annexations to land that are intended
to remain so attached or annexed, such as sidewalks or sewers (IAAO, 2013a).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:altLabel>Improvement</skos:altLabel>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyObject"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Building"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/OtherConstruction"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Building">
    <skos:prefLabel>Building</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Construction"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/OtherConstruction">
    <skos:prefLabel>Other Construction</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Construction"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyUseType">
    <skos:prefLabel>Property Use Type</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
    <skos:definition>(1) A grouping of properties based on their use rather than, for example, their acreage
or construction. (2) One of the following classes of property: singlefamily residential, multifamily residential, agricultural,
commercial, industrial, vacant land, and institutional/ exempt. (3) Any subclass refinement of the above (IAAO,
2013a).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovableProperty"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CommercialProperty"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ResidentialProperty"/>
    <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MixedResidentialAndCommercialProperty"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CommercialProperty">
    <skos:prefLabel>Commercial Property</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
    <skos:definition>Commercial property is generally any nonindustrial, nonresidential realty of a
commercial enterprise It includes realty used as retail or wholesale establishment, retail establishment with living quarters,
office building, hotel or motel, gasoline service station, commercial garage, parking lot, warehouse, theater, bank, clinic,
nursing home, proprietary school, and the like (IAAO, 2010).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

```

```

    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyUseType"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AgriculturalProperty"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IndustrialProperty"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SpecialPurposeProperty"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AgriculturalProperty">
    <skos:prefLabel>Agricultural Property</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
    <skos:definition>Improved or unimproved land devoted to or available for the production of crops or
other agricultural products, livestock, and agricultural support buildings (IAAO, 2013a).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CommercialProperty"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IndustrialProperty">
    <skos:prefLabel>Industrial Property</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Verification
and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
    <skos:definition> Industrial property is generally any property used in a manufacturing activity,
including a factory, wholesale bakery, dairy plant, food processing plant, mill, mine, quarry, all locally assessed utility
property, and the like (IAAO, 2013a; IAAO, 2010).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CommercialProperty"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SpecialPurposeProperty">
    <skos:prefLabel>Special-Purpose Property</skos:prefLabel>
    <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
    <skos:definition>A property adapted for a single use (IAAO, 2013a).</skos:definition>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CommercialProperty"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyCharacteristics">
    <skos:prefLabel>Commercial Property</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovableProperty"/>
    <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
    <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics">
    <skos:prefLabel>Commercial Property</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
    <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
    <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyCharacteristics"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ChronologicalAge"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EffectiveAge"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Size"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LivingArea"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NumberOfStories"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NumberOfRooms"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionMaterials"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionQuality"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionTechnique"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EconomicLife"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RemainingEconomicLife"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EnergyEfficiency"/>
    <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AvailableUtilities"/>
  </skos:Concept>
  <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ChronologicalAge">
    <skos:prefLabel>Chronological Age</skos:prefLabel>
    <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

```

```

        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EffectiveAge">
        <skos:prefLabel>Effective Age</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Size">
        <skos:prefLabel>Size</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LivingArea">
        <skos:prefLabel>Living Area</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NumberOfStories">
        <skos:prefLabel>Number of Stories</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NumberOfRooms">
        <skos:prefLabel>Number of Rooms</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionMaterials">
        <skos:prefLabel>Construction Materials</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionQuality">
        <skos:prefLabel>Construction Quality</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionTechnique">
        <skos:prefLabel>Construction Technique</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EconomicLife">
        <skos:prefLabel>Economic Life</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
        <skos:definition>The total period of time over which an asset is expected to generate economic benefits
for one or more users (IVSC, 2016).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

```

```

        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RemainingEconomicLife">
        <skos:prefLabel>Remaining Economic Life</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/EnergyEfficiency">
        <skos:prefLabel>Energy Efficiency</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AvailableUtilities">
        <skos:prefLabel>Available Utilities</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ConstructionCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics">
        <skos:prefLabel>Parcel Characteristics</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelArea"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LandUse"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Topography"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Easement"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PublicRestrictions"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelArea">
        <skos:prefLabel>Parcel Area</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LandUse">
        <skos:prefLabel>Land Use</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Topography">
        <skos:prefLabel>Topography</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IAAO Standard on Digital Cadastral Maps and Parcel Identifiers</skos:scopeNote>
        <skos:definition>A set of defined relationships between links, nodes, and centroids. Topology describes
how lines and polygons connect and relate to each other. Among the topological properties of concern in a GIS are
connectivity, order, and neighborhood (IAAO, 2015). </skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
        </skos:Concept>
        <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Easement">
        <skos:prefLabel>Easement</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>Standard on Manual Cadastral Maps and Parcel Identifiers</skos:scopeNote>
        <skos:definition>An interest in land created by grant or agreement, which confers a right upon owners
to some profit, benefit, dominion, or lawful use of or over the estate or another; it is distinct from ownership of land (IAAO,
2016).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

```

```

        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PublicRestrictions">
        <skos:prefLabel>Public Restrictions</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ParcelCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics">
        <skos:prefLabel>Locational Characteristics</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PropertyCharacteristics"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskOfNaturalDisasters"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Neighborhood"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalNuisances"/>
        <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ClosenessToPointOfInterests"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/View"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskOfNaturalDisasters">
        <skos:prefLabel>Risk of Natural Disasters</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Neighborhood">
        <skos:prefLabel>Neighborhood</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Verification and
Adjustment of Sales, IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
        <skos:definition> A neighborhood is (1) the environment of a subject property that has a direct and
immediate effect on value; (2) a geographic area (in which there are typically fewer than several thousand properties)
defined for some useful purposes, such as to ensure for later multiple regression modeling that the properties are
homogeneous and share important locational characteristics (IAAO, 2010; IAAO, 2013a; IAAO, 2003).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalNuisances">
        <skos:prefLabel>External Nuisances</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ClosenessToPointOfInterests">
        <skos:prefLabel>Closeness to Point of Interests</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/View">
        <skos:prefLabel>View</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationalCharacteristics"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity">
        <skos:prefLabel>Valuation Activity</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ImmovablePropertyValuation"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SinglePropertyAppraisal"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationDate"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisal"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationApproach"/>

```

```

</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SinglePropertyAppraisal">
  <skos:prefLabel>Single Property Appraisal</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationDate">
  <skos:prefLabel>Valuation Date</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IVSC Valuation Standards
Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The specific date as of which assessed values are set for purposes of property taxation.
This date may also be known as the date of finality (IAAO, 2013a). The date on which the opinion of value applies. The
valuation date shall also include the time at which it applies if the value of the type of asset can change materially in the
course of a single day (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisal">
  <skos:prefLabel>Mass Appraisal</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Ratio
Studies</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The process of valuing a group of properties as of a given date, using standard
methods, employing common data, and allowing for statistical testing (IAAO, 2013a; IAAO, 2013b). </skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisalModel"/>
  <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComputerAidedMassAppraisal"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RatioStudy"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisalModel">
  <skos:prefLabel>Mass Appraisal Model</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A mathematical expression of how supply and demand factors interact in a market
(IAAO, 2013a). </skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisal"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelSpecification"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration">
  <skos:prefLabel>Model Calibration</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models; IAAO Standard on Mass Appraisal of
Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The development of the adjustments or coefficients from market analysis of the
variables to be used in an automated valuation model (IAAO, 2003; IAAO, 2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisalModel"/>
  <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MultipleRegressionAnalysis"/>
  <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdaptiveEstimationProcedure"/>
  <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationValueResponseSurfaceAnalysis"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/TimeSeriesAnalysis"/>
  <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ArtificialNeuralNetworks"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MultipleRegressionAnalysis">
  <skos:prefLabel>Multiple Regression Analysis</skos:prefLabel>

```

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models; IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>

<skos:definition>A particular statistical technique, similar to correlation, used to analyze data in order to predict the value of one variable (the dependent variable), such as market value, from the known values of other variables (called "independent variables"), such as lot size, number of rooms, and so on. If only one independent variable is used, the procedure is called simple regression analysis and differs from correlation analysis only in that correlation measures the strength of the relationship, whereas regression predicts the value of one variable from the value of the other. When two or more variables are used, the procedure is called multiple regression analysis (IAAO, 2003; IAAO, 2013a).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdaptiveEstimationProcedure">

<skos:prefLabel>Adaptive Estimation Procedure</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>

<skos:definition>A computerized, iterative, self-referential procedure using proper ties for which sales prices are known to produce a model that can be used to value properties for which sales prices are not known (IAAO, 2013a).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/LocationValueResponseSurfaceAnalysis">

<skos:prefLabel>Location Value Response Surface Analysis</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>A mass appraisal technique that involves creating value influence centers, computing variables to represent distances (or transformations thereof) from such points and using the variables in a multiple regression or other model to capture location influences. Implementation of the technique is enhanced by the use of a geographic information system. Some geographic information systems permit the value influence centers to be displayed and measured as a three-dimensional grid surface, the results of which can be likewise used in calibration techniques to arrive at the contribution of location based on the model specification (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/TimeSeriesAnalysis">

<skos:prefLabel>Time Series Analysis</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>A family of techniques that can be used to measure the cyclical movements, random variations, seasonal variations, and secular trends observed over a period of time (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ArtificialNeuralNetworks">

<skos:prefLabel>Artificial Neural Networks</skos:prefLabel>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelCalibration"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelSpecification">

<skos:prefLabel>Model Specification</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>

<skos:definition>The formal development of a model in a statement or equation, based on data analysis and appraisal theory (IAAO, 2003; IAAO, 2013a).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisalModel"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelType"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Stratification"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelType">

<skos:prefLabel>Model Type</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>(1) A representation of how something works. (2) For purposes of appraisal, a representation (in words or an equation) that explains the relationship between value or estimated sale price and variables representing factors of supply and demand (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelSpecification"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdditiveModel"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MultiplicativeModel"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/HybridModel"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdditiveModel">

<skos:prefLabel>Additive Model</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>A model in which the dependent variable is estimated by multiplying each independent variable by its coefficient and adding each product to the constant (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelType"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MultiplicativeModel">

<skos:prefLabel>Multiplicative Model</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>A mathematical model in which the coefficients of independent variables serve as powers (exponents) to which the independent variables are raised, or in which independent variables themselves serve as exponents; the results are then multiplied to estimate the value of the dependent variable (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelType"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/HybridModel">

<skos:prefLabel>Hybrid Model</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>Model that incorporates both additive and multiplicative components (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelType"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Stratification">

<skos:prefLabel>Stratification</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>The division of a sample of observations into two or more subsets according to some criterion or set of criteria. Such a division may be made to analyze disparate property types, locations, or characteristics, for example (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ModelSpecification"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ClusterAnalysis"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ClusterAnalysis">

<skos:prefLabel>Cluster Analysis</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models</skos:scopeNote>

<skos:definition>A statistical technique for grouping cases (for example, properties) based on specified variables such as size, age, and construction quality. The objective of cluster analysis is to generate groupings that are internally homogeneous and highly different from one another. Various cluster algorithms can be employed (IAAO, 2003).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Stratification"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComputerAidedMassAppraisal">

<skos:prefLabel>Computer Aided Mass Appraisal</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Ratio Studies, IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>

<skos:definition>A process that uses a system of integrated components and software tools necessary to support the appraisal of a universe of properties through the use of mathematical models that represent the relationship

between property values and supply/demand factors (IAAO, 2013b). A system of appraising property, usually only certain types of real property, that incorporates computer-supported statistical analyses such as multiple regression analysis and adaptive estimation procedures to assist the appraiser in estimating value (IAAO, 2010).

```

</skos:definition>
<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
<skos:altLabel>Automated Valuation Models</skos:altLabel>
<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisal"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RatioStudy">
  <skos:prefLabel>Ratio Study</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Ratio Studies,
IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A study of the relationship between appraised or assessed values and market values.
Indicators of market values may either be sales (sales ratio study) or independent "expert" appraisals (appraisal ratio
study). Of common interest in ratio studies are the level and uniformity of the appraisals and assessments(IAAO, 2003;
IAAO, 2013b; IAAO, 2010).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Sales Ratio Study</skos:altLabel>
  <skos:altLabel>Appraisal Ratio Study</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/MassAppraisal"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalLevel"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalUniformity"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalRatio"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalLevel">
  <skos:prefLabel>Appraisal Level</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Ratio
Studies</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The common, or overall, ratio of appraised values to market values. Three concepts
are usually of interest: the level required by law, the true or actual level, and the computed level, based on a ratio study
(IAAO, 2013a; IAAO, 2013b).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RatioStudy"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalUniformity">
  <skos:prefLabel>Appraisal Uniformity</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The equality of the burden of taxation in the method of assessment (IAAO,
2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RatioStudy"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AppraisalRatio">
  <skos:prefLabel>Appraisal Ratio</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>(1) The ratio of the appraised value to an indicator of market value. (2) By extension,
an estimated fractional relationship between the appraisals and market values of a group of properties (IAAO,
2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Appraisal-sale Price Ratio</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RatioStudy"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationApproach">
  <skos:prefLabel>Valuation Approach</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The particular procedure, based on one or more valuation approaches, used by the
valuer to arrive at the assessment of value (TEGoVA, 2016). One of three principal ways of estimating value. Each valuation
approach includes different methods that may be used to apply the principles of the approach to specific asset types or
situations (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Valuation Method</skos:altLabel>

```

```

        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationActivity"/>
        <skos:narrower
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalesComparisonApproach"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IncomeApproach"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CostApproach"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalesComparisonApproach">
        <skos:prefLabel>Sales Comparison Approach</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Mass Appraisal of
Real Property, IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>
        <skos:definition>One of three approaches to value, the sales comparison approach estimates a
property's value (or some other characteristic, such as its depreciation) by reference to comparable sales (IAAO, 2003; IAAO,
2013a; IAAO, 2010).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationApproach"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComparableSales"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Adjustments"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/UnitOfComparison"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComparableSales">
        <skos:prefLabel>Comparable Sales</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales, IAAO Standard on Mass
Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
        <skos:definition>(1) recently sold properties that are similar in important respects to a property being
appraised The sale price and the physical, functional, and locational characteristics of each of the properties recompared to
those of the property being appraised in order to arrive at an estimate of value (2) By extension, the term "comparables" is
sometimes used to refer to properties with rent or income patterns comparable to those of a property being appraised
(IAAO, 2010; IAAO, 2013a).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader
rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalesComparisonApproach"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalePrice"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SaleDate"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalePrice">
        <skos:prefLabel>Sale Price</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>XX</skos:scopeNote>
        <skos:definition>(1) The actual amount of money exchanged for a unit of goods or services, whether or
not established in a free and open market. An indicator of market value. (2) Loosely used synonymously with offering or
asked price (IAAO, 2010; IAAO, 2013a).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:altLabel>Market Price</skos:altLabel>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComparableSales"/>
        <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdjustedSalePrice"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AdjustedSalePrice">
        <skos:prefLabel>Adjusted Sale Price</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Ratio
Studies</skos:scopeNote>
        <skos:definition>The sale price that results from adjustments made to the stated sale price to account
for the effects of time, personal property, financing, or the like (IAAO, 2013a; IAAO, 2013b).</skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalePrice"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SaleDate">
        <skos:prefLabel>Sale Date</skos:prefLabel>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ComparableSales"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Adjustments">
        <skos:prefLabel>Adjustments</skos:prefLabel>

```

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales</skos:scopeNote>

<skos:definition>Modifications in the reported value of a variable, such as sale price or gross income (IAAO, 2013a). Adjustments are modifications in the reported value of a variable, such as sale price. For example, adjustments can be used to estimate market value in the sales comparison approach by modifications for differences between comparable and subject properties (IAAO, 2010).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader

rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalesComparisonApproach"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/UnitOfComparison">

<skos:prefLabel>Unit of Comparison</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>

<skos:definition>A property as a whole or some smaller measure of the size of the property used in the sales comparison approach to estimate a price per unit (IAAO, 2013a). A common basis of comparison used to analyse differences between assets. It may be based on a physical characteristic, e.g. a price per square metre or square foot, or an economic characteristic e.g. the ratio of a asset's sale price to its net income (IVSC, 2016).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader

rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/SalesComparisonApproach"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IncomeApproach">

<skos:prefLabel>Income Approach</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property, TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>

<skos:definition>One of the three approaches to value, based on the concept that current value is the present worth of future benefits to be derived through income production by an asset over the remainder of its economic life. The income approach uses capitalization to convert the anticipated benefits of the ownership of property into an estimate of present value (IAAO, 2003; IAAO, 2013a). A valuation approach which involves any valuation method whereby the capital value is found by capitalising or discounting the estimated future income to be derived from the property, whether this income is rent or whether it is income generated by the business that is carried out on the property (TEGoVA, 2016). A valuation approach that provides an indication of value by converting future cash flows to a single current capital value (IVSC, 2016).</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationApproach"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/YieldCapitalization"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization">

<skos:prefLabel>Direct Capitalization</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>XX</skos:scopeNote>

<skos:definition>XX</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IncomeApproach"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NetIncome"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/GrossIncome"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CapitalizationRate"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/GrossIncomeMultiplier"/>

<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/OperatingExpenses"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/NetIncome">

<skos:prefLabel>Net Income</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>XX</skos:scopeNote>

<skos:definition>XX</skos:definition>

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>

<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>

<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>

</skos:Concept>

<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/GrossIncome">

<skos:prefLabel>Gross Income</skos:prefLabel>

<skos:scopeNote>XX</skos:scopeNote>

```

<skos:definition>XX</skos:definition>
<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CapitalizationRate">
  <skos:prefLabel>Capitalization Rate</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>(1) the conversion of a periodic income to an equivalent capital value, (2) the Capital
Structure of a business entity, or (3) the recognition of expenditure in a Financial Statement as a capital asset rather than a
periodic expense (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/GrossIncomeMultiplier">
  <skos:prefLabel>Gross Income Multiplier</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A capitalization technique that uses the ratio between the sale price of a property and
its potential gross income or its effective gross income (IAAO, 2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/OperatingExpenses">
  <skos:prefLabel>Operating Expenses</skos:prefLabel>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/DirectCapitalization"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/YieldCapitalization">
  <skos:prefLabel>Yield Capitalization</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales, IVSC Valuation Standards
Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The discounted cash ow analysis is (1) a yield capitalization method used to calculate
the present value of anticipated future cash flows and (2) analysis of the present value of an income-producing property by
isolating differences in the timing of cash flows Net cash flows from all time intervals involved in the analysis are discounted
to present value by an appropriate discount rate (IAAO, 2010). A method within the income approach in which a discount
rate is applied to future expected income streams to estimate the present value (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Discounted Cash Flow Analysis</skos:altLabel>
  <skos:altLabel>Net Present Value</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/IncomeApproach"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CashFlows"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RateOfReturn"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CashFlows">
  <skos:prefLabel>Cash Flows</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>Cash that is generated over a period of time by an asset, group of assets, or business
enterprise. Usually used with a qualifying word or phrase (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/YieldCapitalization"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RateOfReturn">
  <skos:prefLabel>Rate of Return</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Verification and Adjustment of Sales, IVSC Valuation Standards
Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A discount rate is (1) the rate of return on investment; the rate an investor requires
discounting future income to its present worth. The discount rate is made up of an interest rate and an equity yield rate.
Theoretical factors considered in setting a discount rate are the safe rate earned from a completely riskless investment (this
rate may reflect anticipated loss of purchasing power due to inflation) and compensation for risk, lack of liquidity, and
investment management expenses. The discount rate is most often estimated by band-of-investment analysis or sales

```

comparison analysis that estimates typical internal rates of return (IAAO, 2010). A rate of return used to convert a future monetary sum or cash flow into present value (IVSC, 2016).</skos:definition>

```

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
<skos:altLabel>Discount Rate</skos:altLabel>
<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/YieldCapitalization"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InternalRateOfReturn"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskFreeRate"/>
<skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskPremium"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/InternalRateOfReturn">
  <skos:prefLabel>Internal Rate of Return</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The discount rate at which the present value of the future cash flows of the investment
equals the acquisition cost of the investment (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RateOfReturn"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskFreeRate">
  <skos:prefLabel>Risk Free Rate</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The rate of return available in the market on an investment free of default risk (IVSC,
2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RateOfReturn"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RiskPremium">
  <skos:prefLabel>Risk Premium</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A rate of return added to a risk-free rate to reflect risk (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/RateOfReturn"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CostApproach">
  <skos:prefLabel>Cost Approach</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Automated Valuation Models, IAAO Standard on Mass Appraisal of
Real Property, TEGoVA Blue Book, IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>(1)One of the three approaches to value, the cost approach is based on the principle of
substitution– that a rational, informed purchaser would pay no more for a property than the cost of building an acceptable
substitute with like utility. The cost approach seeks to determine the replacement cost new of an improvement minus
depreciation plus land value. (2) The method of estimating the value of property by: (a) estimating the cost of construction
based on replacement or reproduction cost new, or trended historical cost (often adjusted by a local multiplier); (b)
subtracting depreciation; and (c) adding the estimated land value. The land value is most frequently determined by the sales
comparison approach (IAAO, 2003; IAAO, 2013a). A valuation approach which provides an indication of value based on the
economic principle that a buyer will pay no more for a property than the cost to obtain a property of equal utility, whether
by purchase or by construction, including the cost of sufficient land to enable that construction. It will often be necessary to
make an allowance for obsolescence of the subject property compared with a brand new equivalent one (TEGoVA, 2016). A
valuation approach based on the economic principle that a buyer will pay no more for an asset than the cost to obtain an
asset of equal utility, whether by purchase or by construction (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Summation Approach</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ValuationApproach"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AbstractionMethod"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Obsolescence"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Cost"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/AbstractionMethod">
  <skos:prefLabel>Abstraction Method</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>Method of land valuation in the absence of vacant land sales, whereby improvement
values obtained from the cost model are subtracted from sale prices of improved parcels to yield residual land value
estimates. Also called land residual technique (IAAO, 2013a).</skos:definition>

```

```

<skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
<skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
<skos:altLabel>Residual Method</skos:altLabel>
<skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CostApproach"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Obsolescence">
  <skos:prefLabel>Obsolescence</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary, TEGoVA Blue Book, IAAO Standard on Mass
Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A loss of utility of an asset caused by either physical deterioration, changes in
technology, patterns of demand or environmental changes that results in a loss of value (IVSC, 2016). Loss in value of an
object, relative to its replacement cost new, reproduction cost new, or original cost, regardless of the cause of the loss in
value. Depreciation is sometimes subdivided into three types: physical deterioration (wear and tear), functional
obsolescence (suboptimal design in light of current technologies or tastes), and economic obsolescence (poor location or
radically diminished demand for the product (IAAO, 2013a). The systematic allocation of the depreciable amount of an asset
over its useful life (TEGoVA, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:altLabel>Depreciation</skos:altLabel>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CostApproach"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalObsolescence"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/FunctionalObsolescence"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PhysicalObsolescence"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ExternalObsolescence">
  <skos:prefLabel>External Obsolescence</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A loss of utility caused by economic or locational factors external to the asset that
results in a loss of value (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Obsolescence"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/FunctionalObsolescence">
  <skos:prefLabel>Functional Obsolescence</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A loss of utility resulting from inefficiencies in the subject asset compared to its
replacement that results in a loss of value (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Obsolescence"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/PhysicalObsolescence">
  <skos:prefLabel>Physical Obsolescence</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>A loss of utility due to the physical deterioration of the asset or its components
resulting from its age and normal usage that results in a loss of value (IVSC, 2016).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Obsolescence"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Cost">
  <skos:prefLabel>Cost</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IAAO Standard on Mass Appraisal of Real Property</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The money expended in obtaining an object or attaining an objective; generally used
in appraisal to mean the expense, direct and indirect, of constructing an improvement (IAAO, 2013a).</skos:definition>
  <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
  <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
  <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/CostApproach"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReproductionCost"/>
  <skos:narrower rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReplacementCost"/>
</skos:Concept>
<skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReproductionCost">
  <skos:prefLabel>Reproduction Cost</skos:prefLabel>
  <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary</skos:scopeNote>
  <skos:definition>The current cost of creating a replica of the asset (IVSC, 2016).</skos:definition>

```

```

        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Cost"/>
    </skos:Concept>
    <skos:Concept rdf:about="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/ReplacementCost">
        <skos:prefLabel>Replacement Cost</skos:prefLabel>
        <skos:scopeNote>IVSC Valuation Standards Glossary, TEGoVA Blue Book</skos:scopeNote>
        <skos:definition>The cost to replace the damaged property with materials of like kind and quality,
without any deduction for depreciation (TEGoVA, 2016). The current cost of a similar asset offering equivalent utility (IVSC,
2016). </skos:definition>
        <skos:changeNote>Established with version 1.0</skos:changeNote>
        <skos:inScheme rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT"/>
        <skos:broader rdf:resource="http://www.cadastralvocabulary.org/IPVT/Cost"/>
    </skos:Concept>
</rdf:RDF>

```

LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİNİ GELİŞTİRMEK İÇİN YAPILAN FIG ANKETİ

Questionnaire for the development of ISO 19152:2012 LADM Valuation Module

The ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM) presents a conceptual schema for the specification of property units and their legal and geometric characteristics recorded at cadastre and land register, and relates these datasets with other property related datasets (e.g. addresses, utility networks, building (units), valuation, taxation, land use, land cover) recorded at external registrations.

A recently initiated collaborative research aims at developing a LADM based international information model for one of these external registrations, namely in terms of a Valuation Module for the ISO 19152:2012 LADM. The purpose of this research is to define the semantics of valuation information maintained by public authorities especially for recurrent taxes on immovable property¹, and to extend the scope of LADM from a fiscal perspective to provide an information model that could be used to construct information systems for immovable property valuation. The preliminary results of this research were documented at the 11th 3D Geoinfo Conference².

This questionnaire is prepared as a part of methodology applied for the above-mentioned research which is also supported by FIG Presidency and Chair of FIG Commission 9 Valuation and the Management of Real Estate. The purpose of the questionnaire is to create a world-wide inventory that reveals commonalities and differences among valuation systems used for recurrently levied immovable property taxes. The result of the questionnaire is expected to provide an understanding of the situation of valuation systems, and will be used as source data for the elaboration of the LADM Valuation Extension Module.

Please reply the following questions, and contact us if you have any comments and suggestions:

Volkan Cagdas: volkan@yildiz.edu.tr

Peter van Oosterom: P.J.M.vanOosterom@tudelft.nl

Erik Stubkjær: est@land.aau.dk

¹ Recurrent taxes on immovable property covers taxes levied regularly in respect of the use or ownership of immovable property. These taxes are levied on land and buildings, in the form of a percentage of an assessed property value based on a national rental income, sales price, or capitalised yield; or in terms of other characteristics of real property (e.g., size or location) from which a presumed rent or capital value can be derived. They can be levied on proprietors, tenants, or both; they can also be paid by one level of government to another level of government in respect of property under the jurisdiction of the latter (The OECD classification and interpretative guide 2015, <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/oecd-classification-taxesinterpretative-guide.pdf>)

² For more information, see: <http://www.isprs-ann-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/IV-2-W1/145/2016/>

1- Arjantin

Section A. General questions for property valuation systems in ARGENTINA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Every single provincial government has the responsibility to determine the value of the properties for taxation. There are different names for the institutions, however, in general terms, there is a Direction or Agency of Cadastre (by Province). Some examples: - Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (Provincia de Neuquén) - Dirección General de Catastro (Provincia de Formosa) - Dirección de Geodesia y Catastro (Provincia de San Juan) - Agencia de Recaudación Tributaria - Gerencia de Catastro (Río Negro) - Dirección General de Catastro y Cartografía (Corrientes) - ARBA. Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	In all the cases, the objects of valuation for property taxation are the land, buildings and improvements. Buenos Aires, Ley prov. de Catastro 10707/88, Ley Tarifaria 5723/16. Catamarca, Ley provincial de Catastro 3585/ 1980. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – Ley Tarifaria 5723/16 and Decreto 2128/07. Chaco, Ley Provincial 3053/1984 y Ley Provincial de Catastro 4851/2001. Córdoba, Ley Provincial 5057/69, Decreto eglamentario 7949/69, Resolución Ministerial N°158 94 and Resolución Única de la DGC N°1/ 2011. Entre Ríos, Ley 8672/92 and Decreto 6827/92. Corrientes, Ley 1566, Ley 2569, Ley 3450, and Decreto 2943/1968. Formosa, Ley 1094 and Decreto-Ley 398/69. Jujuy, Ley 3623/79, Decreto 1875-H-08 and Ley 5611/08. La Pampa, Ley Provincial 935/1979 Misiones, Ley 818/77 (LEY 354). Neuquén, Ley Provincial 2.217 y Decreto Reglamentario 3.382. Río Negro, LEY 3483 and Resolución 100/06 (NORMAS TÉCNICAS Y PROCEDIMENTALES PARA EL AVALUO DE INMUEBLES) San Luis, Ley Provincial V-0597-2007. Santa Cruz, Ley 1966/88. Santa Fe, Ley 2.996/41 and Decreto 5286/74. Santiago del Estero, Decreto 2187/2010. Tierra del Fuego, Ley 118/78.
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	The value is not necessarily related to the market value, it is defined using tables and coefficients.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Cadastral datasets of the province are used in valuation procedures. The relation with Registry of Properties and even with the local government (who registry the constructions) are precarious.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	There are some initiatives oriented to Observatories of Land Market, but very incipient.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	There are some private and academic initiatives, but not a systematic one. Example: https://properatidata.carto.com/viz/77a2108e-d652-11e5-a6f50ecd1babdde5/public_map
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	
8. How frequently are general revaluations made?	Rarely. There are some initiatives, however, it does not mean that the new values are used for the property tax purposes.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Some coefficients are used, but not in a specific way.

10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Taxpayers have the right to appeal against the appraised value, and when it happens, it is solved by an administrative procedure.
---	---

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in ARGENTINA (focused on Province of Buenos Aires. It has been chosen because it is the biggest province in the country.)

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	In the Province of Buenos Aires no single and centralized mass appraisal system is used.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No, there is not.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	No specific software packages are used in mass appraisal, but it's frequent the use of AUTOCAD, ARCGIS, gvSIG and QGIS.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Market data, collected from different publications and field work.
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Almost none. Eventually it is used the proximity analysis.
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	No
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	There is no CAMA System as an independent structure, however, the cadastral organization is always looking for different tools and methods implementations.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Additive and multiplicative statistical models have been applied in some studies, but not systematically yet.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Only multiple regression analysis have been used until now.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Land use characteristics include most common uses (singled houses, multi-level houses, commercial, industrial) and density levels of use. Data are collected by the cadastral institution.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	There were used views, proximity and/or access to main and relative location, orientation. Data comes from the own cadastral databases and from publications.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Building types, functional characteristics, data of the building, state, covered areas, bathrooms, amenities as other dependencies and supplementary facilities are mostly used.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	They are no rules.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	It is not common.

Section C. Questions for single property valuation procedures in ARGENTINA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	The comparative market value, the capitalization of income and the replacement cost depreciated are used.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Relative location, urban indicators, road and services infrastructure. The source varies.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Ownership information, and restrictions are taken in account. Data from Registries of Properties, cadastral data bases and urban characteristics are used.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Zones defined by indicators as urban density and permitted uses.

5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Only environmental restrictions are taken in account for land valuation.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Number of rooms, materials, bathrooms, age, covered and semi-covered areas, floors, amenities, etc. The sources are the official cadastral maps and the direct survey.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	There is no centralized database, each organization structure their own. The methods allow to choose the items to be compared, for example, physical and functional features.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	There are several databases. For the cost value method, own or published analysis of costs are used, as depreciation models by chronological age and status. There are tables of depreciation, being Ross-Heidecke based method the most applied.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	There is not a single database. Each entity or professional drawing up their own tables based on their own experience.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions of the Section A have been answered by	Respondent
1. Name	Diego Alfonso Erba
2. Affiliation / position	National University of Litoral.
3. Country	Argentina
4. E-mail	diegoerba@gmail.com
5. Comments	

Questions of the Section B and C have been answered by	Respondent
1. Name	Carlos Alberto Basilio
2. Affiliation / position	Assessor at the Agencia de Recaudación Provincia de Buenos Aires – ARBA (Tax Revenue Agency of Buenos Aires Province)
3. Country	Argentina
4. E-mail	basiliocarlos@gmail.com
5. Comments	The answers were focused on the urban aspects

2- Bolivia

Section A. General questions for property valuation systems in BOLIVIA

Questions	Preguntas	Responses	Respuestas
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	1. Sírvase indicar las organizaciones encargadas de la valoración de las propiedades con fines de imposición de la propiedad, mediante su nombre en su idioma nacional y su traducción al inglés.	The Autonomous Municipal Governments	Los Gobiernos Autónomos Municipales
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	2. ¿Cuáles son los tipos de objetos de valoración para el impuesto a la propiedad (por ejemplo, parcela no mejorada, edificio)? Nombre y fecha de la ordenanza a ser listada	Good Urban Property (Land + building) Law No. 483 and Related Decrees	Bien Inmueble Urbano (Terreno + edificación) Ley N° 483 y Decretos relacionados
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	3. Por favor, mencione el tipo de valor (por ejemplo, el valor de mercado, el valor del impuesto, el valor del capital) utilizado por la organización responsable para el impuesto a la propiedad?	Value of the tax by self-assessment	Valor del impuesto por auto avalúo
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	4. Por favor, mencione los conjuntos de datos del registro público (por ejemplo, catastro, registro de la propiedad, registro de edificios) que se utilizan en los procedimientos de valoración y sus funciones mutuas?	Register of real estate and owners registered by the Municipal Autonomous Government	Registro de bienes inmuebles y propietarios empadronados por el Gobierno Autónomo Municipal
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	5. ¿Qué métodos se aplican para recopilar datos de mercado necesarios para la valoración?	Voluntary registration	Empadronamiento voluntario
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	6. ¿Existe alguna base de datos de valoración especial para almacenar conjuntos de datos utilizados en (por ejemplo, características de la propiedad) o producidos con (por ejemplo, estadísticas de ventas) procedimientos de valoración? En caso afirmativo, indique el nombre de la base de datos, indique la autoridad responsable y describa su contenido.	Each Municipal Government according to its economic possibilities has a database record: land area and building, land form, topography, foundations, walls, cover, internal and external finishes, carpentry (doors and windows)	Cada Gobierno Municipal de acuerdo a sus posibilidades económicas tiene un registro en base de datos: superficie del terreno y edificación, forma del terreno, topografía, cimientos, paredes, cubierta, acabados internos y externos, carpintería (puertas y ventanas)
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	7. ¿Existe una difusión en Internet de la información de valoración? En caso afirmativo, sírvase indicar qué datos (por ejemplo, estadísticas de ventas) están abiertos al público.	Do not	No
8. How frequently are general revaluations made?	8. ¿Con qué frecuencia se realizan las revalorizaciones generales?	It depends on the municipalities, which can be every year or longer, in general the values are adjusted to the indexation of the UFV (Housing Development Units)	Depende de los municipios, que puede ser cada año o en más tiempo, en general se ajustan los valores a la indexación de las UFV (Unidades de Fomento a la Vivienda)
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	9. ¿Existe un sistema de indexación que afecte el valor de la propiedad entre las revalorizaciones regulares?	The values are adjusted to the indexation of the UFV (Housing Development Units) that increases each year	Se ajustan los valores a la indexación de las UFV (Unidades de Fomento a la Vivienda)

			que se incrementa cada año
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	10. ¿Tienen derecho los contribuyentes a apelar contra los valores tasados? En caso afirmativo, sírvase indicar cómo se resuelven las controversias.	Yes, in this case the Municipal Government sends an inspector to verify the information in the field	Sí, en este caso el Gobierno Municipal envía a un fiscalizador para verificar la información en campo

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in BOLIVIA

Questions	Preguntas	Responses	Respuestas
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	1. ¿Tiene usted un sistema de evaluación masiva (asistido por ordenador) en su país? En caso afirmativo, sírvase indicar también las autoridades responsables.	Yes, it has the largest municipalities in the country and the Mayors are the authorities in charge, through the offices of Collections and Taxation. There is support from the central government for these purposes, which is the RUAT (Single Registry for Tax Administration), which is a decentralized public entity, in which the largest municipalities	Sí, se tiene en los municipios más grandes del país y son los Alcaldes las autoridades a cargo, a través de las oficinas de Recaudaciones y Tributación Existe un apoyo del Gobierno central para estos propósitos que es el RUAT (Registro Único para la Administración Tributaria) que es una entidad pública descentralizada, en el cual participan los municipios más grandes
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	2. ¿Hay algún otro uso del sistema de evaluación de la masa de impuestos sobre la propiedad?	Do not	No
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	3. ¿Qué paquetes de software CAD / GIS / CAMA (diseño asistido por computadora / sistema de información geográfica / evaluación asistida por computadora) se usan en la evaluación masiva?	In the valuation for tax purposes none. In the cadastre depending on the municipality they use Autocad, MicroStation or ArcGis	En la valoración para efectos tributarios ninguno. En el catastro dependiendo del municipio usan Autocad, MicroStation o ArcGis
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	4. ¿Qué conjuntos de datos geográficos o espaciales se utilizan en la evaluación en masa? Describa la fuente de estos conjuntos de datos.	Currently, for the mass valuation of the urban real estate as an alphanumeric data, the location of the property is used in relation to the homogeneous zone of value, surface, shape and topography. The source of the data is the Owner's Affidavit	Actualmente para la valoración masiva del bien inmueble urbano como dato alfanumérico se utiliza la ubicación del predio con relación a la zona homogénea de valor, superficie, forma y topografía. La fuente de datos es la Declaración Jurada del Propietario
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	5. ¿Qué métodos de análisis geográfico o espacial (por ejemplo, análisis de visibilidad, análisis de proximidad) se aplican en la evaluación masiva?	This type of analysis is not used	No se utiliza este tipo de análisis
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	6. ¿Se usan datos tridimensionales (3D) en la evaluación masiva? Describa la fuente de datos en 3D (por ejemplo, planos de planta). Los objetos de valoración incluyen el condominio, el título de los	Do not	No

	estratos, los pisos planos u otras unidades 3D.		
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	7. ¿Existe alguna relación entre el sistema CAMA y otros registros públicos (por ejemplo, catastro, registro de la propiedad, registro del edificio,...)?	Do not	No
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	8. Describa los modelos estadísticos (por ejemplo, aditivo, multiplicativo) aplicados en la valoración en masa según el tipo o las funciones de las propiedades.	The Value of Property (VBI) is the sum of the Value of the land (Vs) plus the Value of the Construction (Vc). $VBI = V_{\text{land}} + V_{\text{construction}}$	El Valor del Bien Inmueble (VBI) es la suma del Valor del suelo (Vs) más el Valor de la Construcción (Vc). $VBI = V_s + V_c$
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	9. Sírvase indicar métodos de análisis estadístico (por ejemplo, análisis de regresión múltiple, red neuronal artificial) aplicados en la evaluación en masa?	No method of statistical analysis is used.	No se utiliza ningún método de análisis estadístico.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	10. ¿Qué características del uso de la tierra (por ejemplo, zonas de uso del suelo) se usan como variables en los modelos de evaluación masiva? Describa la fuente o fuentes de estas características.	Only the methodology of Homogeneous Zones of Valuation is used, which is the result of a technical study of values. Land use does not enter as a variable	Solo se utiliza la metodología de Zonas Homogéneas de Valoración, que es resultado de un estudio técnico de valores. No entra como variable el Uso del Suelo
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	11. ¿Qué características ambientales y locacionales (por ejemplo, molestia en la ubicación, distancia a los puntos de interés / POI, riesgos ambientales) se utilizan como variables en los modelos de evaluación masiva? Describa la fuente o fuentes de estas características.	No environmental characteristics are used in the valuation model.	No se utilizan características ambientales en el modelo de valoración.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	12. ¿Qué características de construcción o mejora (por ejemplo, número de unidades, tipo de construcción y material) se utilizan como variables en los modelos de evaluación masiva? Describa la fuente o fuentes de estas características.	The following characteristics of the construction: Foundations, structure, cover, internal and external walls, internal and external finishes and carpentry (doors and windows), quality criteria of the material used.	Las siguientes características de la construcción: Cimientos, estructura, cubierta, paredes internas y externas, acabados internos y externos y carpintería (puertas y ventanas), criterios de calidad del material utilizado.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	13. ¿La legislación de valoración prescribe una investigación sobre el análisis general de la calidad o del rendimiento (por ejemplo, «estudio de la proporción») del sistema de evaluación en masa? En caso afirmativo, describa los indicadores utilizados en el análisis del desempeño.	Does not prescribe standard, research or analysis of performance and quality of results	No prescribe la norma, la investigación o análisis de rendimiento y calidad de los resultados
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	14. Sírvanse indicar si se aplica una evaluación de la propiedad individual para mejorar la precisión de las estimaciones de la evaluación en masa.	Only in the case of expropriations	Solo en el caso de expropiaciones

Section C. Questions for single property valuation procedures in BOLIVIA

Questions	Preguntas	Responses	Respuestas
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	1. ¿Qué métodos de valoración se utilizan para la tasación de propiedad individual para el impuesto a la propiedad? Sírvase relacionar los métodos de valoración con el tipo de objetos de valoración (por ejemplo, el enfoque de comparación de ventas para parcelas no mejoradas).	The self-appraisal method, which is an affidavit of the owner made on the tables and map of homogenous areas of valuation elaborated by the Municipal Government	El método del auto avalúo, que es una declaración jurada del propietario realizada sobre las tablas y mapa de zonas homogéneas de valoración elaboradas por el Gobierno Municipal
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	2. ¿Qué conjuntos de datos geográficos o espaciales se utilizan para la valoración de propiedades individuales? Describa la fuente o fuentes de estos conjuntos de datos.	The source is the affidavit and are: Location (Z. of value) Surface, Shape, Front and Built Surface	La fuente es la declaración jurada y son: Ubicación (Z. de valor) Superficie, Forma del Terreno, Frente y Superficie construida"
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	3. ¿Qué características jurídicas de la propiedad (por ejemplo, los derechos de propiedad) se tienen en cuenta para la evaluación de la propiedad individual? Describa también la fuente de estas características.	Property Documents. Source: Affidavit	Documentos de Propiedad. Fuente: Declaración Jurada
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	4. ¿Qué características de uso de la tierra (por ejemplo, zonas de uso de la tierra) se tienen en cuenta para la evaluación de la propiedad individual? Describa también la fuente o fuentes de estas características.	The characteristics of the Land Use for the valuation are not used	No se utiliza las características del Uso del Suelo para la valoración
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	5. ¿Qué características ambientales y locacionales (por ejemplo, molestia en la ubicación, distancia a los POIs, riesgos ambientales) se tienen en cuenta para la evaluación de la propiedad individual? Describa la fuente o fuentes de estas características.	The mentioned variables are not used	No se utilizan las variables mencionadas
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	6. ¿Qué características de construcción o mejora (por ejemplo, número de unidades, tipo de construcción y material) se tienen en cuenta para la evaluación de la propiedad individual? Describa la fuente o fuentes de estas características.	The following characteristics of the construction: Foundations, structure, cover, internal and external walls, internal and external finishes and carpentry (doors and windows), quality criteria of the material used. Source: Affidavit	Las siguientes características de la construcción: Cimientos, estructura, cubierta, paredes internas y externas, acabados internos y externos y carpintería (puertas y ventanas), criterios de calidad del material utilizado. Fuente: Declaración Jurada
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	7. Si hay una base de datos de valoración especial, sírvase indicar qué datos relacionados con el método de comparación de ventas (por ejemplo, identificadores de propiedades comparables, ajuste monetario para el tiempo, diferencias físicas) se mantienen en esta base de datos.	You do not have a special valuation database	No se tiene una base de datos de valoración especial

8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	8. Si hay una base de datos de valoración especial, sírvase indicar qué datos relacionados con el método de costo (por ejemplo, tipo y fuente del precio de coste, edad cronológica, depreciaciones) se mantienen en esta base de datos.	You do not have a special valuation database	No se tiene una base de datos de valoración especial
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	9. Si hay una base de datos de valoración especial, sírvase indicar qué método de valoración de los ingresos relacionados (por ejemplo, ingreso bruto, ingreso neto, tasa de capitalización, tasa de descuento) se mantienen en esta base de datos.	You do not have a special valuation database	No se tiene una base de datos de valoración especial

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Juan Grover Antequera Flores
2. Affiliation / position	Especialista en Valoración Catastral
3. Country	Bolivia
4. E-mail	gantequera1@yahoo.com
5. Comments	When reading the questions, I have the impression that in the subject of cadastral valuation and tax policies, related to the environment and urban planning, we are behind schedule

3- Brezilya

Section A. General questions for property valuation systems in BRAZIL

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Administração Municipal (Municipal Administration)
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Unimproved parcel and building
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Market value
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	-Cadastre -Functions: tax priority (in some municipalities the cadastre is used mutually for other functions, for example: planning.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	- Field survey - Contact Telephone from newspaper or plaque ads on property sites - Visit real estate agencies - Declaration for the payment of the tax on the transmission of real estate
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	No. In a few municipalities there is a team in charge of collecting data to form a base to support the evaluation of real estate.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	No. In Brazil the information of the evaluations are still considered as confidential.
8. How frequently are general revaluations made?	Usually municipalities take many years to review the values. Empirically we can say that the frequency varies from 10 to 15 years.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Yes.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. First an administrative solution is attempted. If it is not possible, the solution can go to a council of tributes, and finally to judicial route.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in BRAZIL

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes. Municipal government.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No. It is rarely used for other purposes, such as urban planning, for example
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	- CAD and GIS more often.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	- cadastral cartography. - physical data such as contours, for example. - Census sectors. - Hydrography. - Road system.
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	- proximity analysis. - Interpolation (Kriging).
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	No.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	No.

8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Usually multiplicative.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	- Regression analysis. - Geostatistics
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Land use zonas. Land use planning and Cadaster.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Most often the distance to points of interest. It is sometimes used to define homogeneous zones as a spatial variable, and rarely variables related to the risks of natural disasters. The data are usually available in the cadastre and cartography of the municipality.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Type of construction, construction material, construction standard, age of construction, among others. The data are available in the cadaster.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Not currently.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Not currently.

Section C. Questions for single property valuation procedures in BRAZIL

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Everton da Silva
2. Affiliation / position	
3. Country	Brazil
4. E-mail	
5. Comments	

4- Kolombiya

Section A. General questions for property valuation systems in COLOMBIA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	The real estate valuation works for tax purposes are carried out by the cadastral authorities, either directly or throughout independent experts under their coordination and jurisdiction. In Spanish: •Bogotá D.C.: Unidad Administrativa de Catastro Distrital •Medellín: Catastro de Medellín •Antioquia: Catastro de Antioquia •Resto del país: Instituto Geográfico Agustín Codazzi English translation: •Bogotá D.C.: Administrative Unit of District Cadastre •Medellín: Cadastre of Medellín •Antioquia: Cadastre of Antioquia •Rest of the country: Agustín Codazzi Geographic Institute.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	The cadastral appraisal is governed under Law 14 of 1983. Article 4.- As of January 1, 1984, for the purpose of the formation and conservation of the cadastre, the appraisal of each property will be determined by the addition of the partial appraisals practiced independently for the land and for the buildings within the land.
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	The value type is based on the market value, a percentage of which is adopted by the cadastral authorities to define the taxable base (or cadastral valuation) as well as the property tax.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	The public registry datasets used in valuation are set and managed by the cadastre. Typically, cadastral datasets are based on land parcels and contain updated physical data about the geometry, location, topographic characteristics and availability of public services infrastructure, all of which is processed to define physical and economic homogenous zoning. For buildings, the datasets include variables such as built area, architecture type, construction materials and structure and conservation condition. Building value models result from the combination of those variables. These property datasets are the inputs for the value calculation models. Registry datasets are less often used for valuation purposes as the transaction values are often under-registered by the parts in order to reduce taxes on sales and notary expenses.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	The collection methods rest on data gathered from market offers and transactions as the main source, and from internet and newspapers ads. Single property valuations (commercial appraisals) and surveys experts are also used as collecting methods and sources for valuation.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	There are real estate sales and leasing administration portals which also serve as valuation database sources for the consolidation of the market studies and property appraisals. They are developed and maintained by private firms as well as by constructors' chambers. Some private portals generate statistical studies on property values.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	No. There is none web-based dissemination of valuation info; although some public organizations collect and publish real estate "Reference Values" which can be openly accessed through the internet. See for instance the following site: mapabogota.gov.co/tematicas/catastro/valor de referencia terreno (m2)
8. How frequently are general revaluations made?	The decentralized cadastres (Bogotá, Cali and Medellín) periodically update their cadastral values (usually each year). Values in the Antioquia and IGAC's cadastres are generally updated.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Yes. The IVP - Property Valuation Index (Indice de Valoración Predial) and IVIUR (Indice de Valorización Inmobiliaria Urbana y Rural- Urban and Rural Real Estate Valuation Index used In Bogotá), annually update the commercial value for properties that are not included within the regular cadastral processes. For the rural sector, the Producer Price Index (Indice de Precios al Productor) produced by the Statistical Institute (DANE) is used to adjust land values in the agricultural sector. See www.dane.gov.co

10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, according to the Law, taxpayers can appeal the results of the cadastral assessment, requesting the cadastral authority to review the appraisal. Taxpayers can usually attach evidence that shows the values assigned by the cadaster do not conform with the conditions of their properties. If the review of the cadastral authority proves that there is an error, the cadastral valuation as well as the property tax are thereby modified.
---	---

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in COLOMBIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	In general, cadastral authorities use technological tools for mass valuation which include Spatial analysis models for land valuation and econometric models for building's valuation. No automated modern mass appraisal has yet been introduced.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Yes. Mass valuation methodologies have also been applied for road, energy and hydrocarbon pipes' infrastructure development projects.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	ArcGIS, AutoCAD, MapInfo, QGis, Gvsig, Erdas and econometric analysis programs and models.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	1. Standard of land use, taken from Land Management Plans (POT – Planes de Ordenamiento Territorial). 2. Homogeneous Areas of Land, a study prepared by the Department of Agrology of IGAC - Agustín Codazzi Geographic Institute – (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). (For rural studies). 3. In some cases Digital Terrain Models (DTM). 4. Physical variables such as roads, water availability, public services, current land use, are collected in field work. 5. In Bogota there is the Cadastral Real Estate Observatory (OIC – Observatorio Inmobiliario Catastral), as a source for market data.
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Mainly zoning and spatial analysis models based on Homogeneous Physical and Economic Areas. Classification of the terrain according to physical, normative and use variables are used as variables for spatial analysis methods.
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	1. In some cases Digital Terrain Models (DTM). 2. Cadastral plans and bases include height information of the constructions, which are part of the econometric models.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	I have no knowledge inside all cadastres. I know the economic analysis tools used in Bogotá cadastre, specifically econometric models, individual valuation analysis applications and Map module to load values.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	In general, univariate statistical models are used based on the quantification of the quality of the constructions. Some cadastres show some advances by introducing the application of multivariate econometric models, always used to define the value of constructions or the integral value (land plus construction) of urban real estate
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	In general, regression models and econometric models are used, but specifically applied to constructions.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	In traditional methods one of the variables analyzed is the current land use. This is gathered by field work and aerial images interpretation.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs,	The traditional models include a variable related to land use regulations established by the territorial norms set on

environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	rational use and development policies (in theory). Within them, environmental protection areas and vulnerable ecosystems are clearly identified and their use restricted. The variables determining the land value (location, centrality, fertility, water availability, topographic conditions and buying and selling habits) are also collected, evaluated and incorporated into the value calculations according the Land Rent Theories.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Building qualification questionnaires are used in the field to appraise the buildings' conditions. They evaluate construction' materials, conservation condition and, to a lesser extent, design. This information (translated into numerical values) feeds the regression models from which the building value is estimated. In some cadastres and in the private sector, a construction unit price analysis is used to set building typologies.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	The legislation only regulates the basic parameters in the sample size and dispersion measures of the statistical analyzes. However, new proposals are being developed in the pilot plans of the multipurpose cadastre, which should produce a more detailed and precise quality and performance analysis.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Yes. The conventional methods for single (individual) property appraisals and the use of statistical methods (stratified sampling, expansion factors) are an important part in modelling the values and improving the accuracy of the mass appraisal estimations. On the other hand, single and specific analyzes of the expansion results are made to all properties in order to detect biased or atypical data. This process is known as Sensitivity Analysis of the estimations.

Section C. Questions for single property valuation procedures in COLOMBIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	The Colombian legislation presents the following individual valuation methods: Comparative method, cost method (replacement), income method and residual (technical) method. See Resolution 620 of 2008 issued by the Agustín Codazzi Geographic Institute – IGAC. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi)
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	The cartography and supporting documents of the land use plans (POT) are used to define the land use regulations. It is common for appraisers to take as source the areas of legal registration documents, construction licenses and, when supplied by the clients, topographic surveys and titles' analysis. Detailed measurements are made at the field inspection. Long experienced appraisers review the databases produced by the physical component, elaborated in the cadastral processes: Overall maps, areas, age and qualification of buildings and economic destinations. To a lesser extent homogeneous areas of land (for rural areas) and in some cases digital terrain models are used.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	In the valuation of individual properties, domain restrictions on land are verified since they can affect the normal conditions in an open market, as is it is the case of land reserves for road infrastructure, easements and public utility declarations. These data are identified in legal and registry documents: public deeds and tradition certificates known as <i>certificados de tradición y libertad</i> .
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	The economic activity that develops in the individual property is evaluated in the general context of regional land use characteristics in order to observe the coherence with its surroundings as well as the observation of the land property and use regulations. It allows the cadastral system to identify land use conflicts (too frequent), where certain activities are not allowed by the planning authorities in the Territorial Planning norms. (POT- Planes de Ordenamiento Territorial). Several characteristics are identified in rural lands field works: dominant and complementary land uses, specific economic activities (assessed by use typologies and degrees of intervention), the use of technical or technological processes in raising crops and livestock, or the assessment of potential for mechanization or urbanization. In urban areas, in field works main and secondary economic activities and uses, level and intensity of the intervention, amongst other, are the main characteristics identified.

5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	The environmental characteristics are quite relevant in the single property appraisal and valuation given the responsibilities and restrictions of use set identified by the planning authorities in the Territorial Plans: Main ecological structure, water reserves, water bodies protection zones, national natural parks, integrated management districts, among others. As for locational variables, it is well known that the formation of land prices is associated with the capacity to generate rent and the conditions of centrality and accessibility are decisive in the formation of land prices so much so that they are considered as the most important variables in economic analysis. Some appraisers formulate regression models based on distances to consumption and collection centers, as well as on the availability and quality of road infrastructure, as part of the land value formation models.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Cadastral authorities in charge of mass valuation process, use the building qualification form, which evaluates materials, conservation condition and, to a lesser extent, design. This variables feed, the regression models.. In the private sector, unit values are used by building typologies, either formulated by the appraiser or taken from magazines and specialized publications in the construction sector.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	I am familiar with the applications for economic analysis applications used in the Bogotá and Cali Cadastre (FOCA) as well as some projects carried out by IGAC (In fact, I led the design of the economic analysis application and the Geographic Information System of the Project Appraisal Index – IVP or Índice de Valoración Predial), where statistical processes include the debugging (analysis) of real estate market, the calculation of buildings depreciation, and calculation and analysis of <i>integral value appraisals</i> .
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	I am familiar with the applications for economic analysis applications used in the Bogotá and Cali Cadastre (FOCA) as well as some projects carried out by IGAC (In fact, I led the design of the economic analysis application and the Geographic Information System of the Project Appraisal Index – IVP or Índice de Valoración Predial), where statistical processes are carried out, debugging (analysis) of real estate market, buildings depreciation, and calculation and analysis of total and <i>integral value appraisals</i> .
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	I do not know about the existence of such tools in the country.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Dagoberto Robayo Gutiérrez
2. Affiliation / position	Líder Componente Económico Proyecto Catastro Multipropósito – Departamento Nacional de Planeación. DNP
3. Country	Colombia (South America)
4. E-mail	drobayo@dnpp.gov.co
5. Comments	The answers are given according to the knowledge of the functioning of the cadastre. It is possible that there are technological advances of which I am not aware; If necessary we could inquire into the interior of these entities.

5- Kosta Rika

Section A. General questions for property valuation systems in COSTA RICA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	La valuación fiscal es responsabilidad de las oficinas de valoración de los Municipios. The fiscal valuation is the responsibility of the valuation offices of the municipalities. Dirección de Tributación Directa del Ministerio de Hacienda. Directorate of Taxation Directorate of the Ministry of Finance. Instituto Costarricense de Valuación. Costarican Institute of Valuation.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Se valoran terrenos y construcciones de uso residencial y comercial. Land and buildings for residential and commercial use are valued. Terrenos y construcciones de uso Agrícola Land and buildings for agricultural use
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Se usa de referencia el valor comercial para establecer el valor fiscal. En terminos generales el valor fiscal corresponde al 80% del valor comercial. Commercial value is used to establish the fiscal value. In general terms, the fiscal value corresponds to 80% of the commercial value.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Base de datos del Registro Inmobiliario Nacional que contempla el Catastro Nacional, los catastros municipales y las oficinas de permisos de construcción. Database of the National Registry of Real Estate that includes the National Cadastre, the municipal cadastre and the offices of building permits.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Estudios de compras y ofertas de bienes inmuebles, no existe un observatorio de inmobiliario. Studies of purchases and offers of real estate, there is no real estate observatory
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Los municipios llevan su propias bases de datos para realizar las valoraciones, donde contemplan las características del terreno y de las construcciones. Se usan mapas de valores de terreno por zonas homogéneas y manuales de tipología constructiva. The municipalities carry their own databases to carry out the assessments, where they contemplate the characteristics of the land and of the constructions. Maps of terrain values are used by homogeneous zones and manuals of construction typology.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	No existe publicada. Does not exist published.
8. How frequently are general revaluations made?	Existen 2 fechas. Cuando hay autodeclaración es de 5 años y cuando es por avalúo administrativo 3 años. There are 2 dates. When self-declaration is 5 years and when it is for administrative assessment 3 years.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Si tienen derecho a presentar revocatoria y apelación. 1. Recurso de revocatoria ante la Oficina de Valoraciones. 2. Concejo Municipal. 3. Tribunal Fiscal del Ministerio de Hacienda. If they have the right to file recall and appeal. 1. Appeal of revocation before the Office of Evaluation. 2. Municipal Council. 3. Tax Court of the Ministry of Finance

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in COSTA RICA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Existe un programa diseñado por el Órgano de Normalización Técnica (ONT) del Ministerio de Hacienda y algunos Municipios han diseñado sus programas de valuación bajo la supervisión del ONT. There is a program designed by the Technical Standardization Office (ONT) of the Ministry of Finance and some municipalities have designed their valuation programs under the supervision of the ONT

2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	ArcGIS Autocad GvSIG Quantum
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Cada municipio desarrollo sus bases de datos. Por Ley se utilizan 11 variables urbanas (fincas urbanas) y 13 variables rurales (rurales y agropecuarias). Each municipality developed its databases. By law, 11 urban variables (urban properties) and 13 rural variables (rural and agricultural)
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	No
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	No, solo en la Municipalidad de Escazú, los aplicamos para estudios de valor, pero no son valores oficiales. No, only in the Municipality of Escazú, we apply them for studies of value, but they are not official values.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	No
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	El modelo de valoración de Costa Rica de un modelo de regresión establecido por el Ministerio de Hacienda en 1985 y el mismo no ha sufrido cambios desde esa fecha. The Costa Rican valuation model of a regression model established by the Ministry of Finance in 1985 and has not changed since that date.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Modelo de regresión multiple. Multiple Regression Model.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	El uso de la tierra es una de las bases de los mapas de zonas homogéneas. Land use is one of the bases of homogeneous zone maps.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Ninguna Any
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	La valoración de construcciones considera los acabados, materiales, área de construcción, cantidad de cuartos, cantidad de baños, piso, paredes, tipos de puertas, ventanas, etc. The valuation of constructions considers the finishes, materials, area of construction, quantity of rooms, quantity of bathrooms, floor, walls, types of doors, windows, etc.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	No
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	En realidad en Costa Rica, no se puede decir que existe una verdadera valoración en masa, dado que hay que ir valorando propiedad por propiedad, utilizando los mapas de valores de terreno por zonas homogéneas y el manual de tipología constructiva del Ministerio de Hacienda. In fact, in Costa Rica, it is not possible to say that there is a true mass valuation, since we have to value property by property, using the maps of land values by homogeneous zones and the manual of constructive typology of the Ministry of Finance.

Section C. Questions for single property valuation procedures in COSTA RICA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Metodo comparative. Comparative method.

2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Uso de la tierra, ubicación, área y servicios públicos. Land use, location, area and public services.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	La parte proporcional del derecho de propiedad debe ser considerado. The proportional part of the right of ownership must be considered.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Se considera uso comerciales, residenciales y rurales según el uso real que se les estén dando a las propiedades. Se consideran diferentes variables de área, frente, regularidad, pendiente, servicios públicos, uso del suelo, hidrología entre otras. It is considered commercial, residential and rural use according to the actual use that they are giving to the properties. Different variables of area, front, regularity, slope, public services, land use, hydrology and others are considered.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	La características ambientales y de ubicación son consideradas para la elaboración de los mapas de valores de terrenos por zonas homogéneas. The environmental and location characteristics are considered for the mapping of land values by homogeneous zones.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Para las construcciones se consideran materiales, acabados. el Ministerio de Hacienda elabora cada 2 años un manual de valores base por tipología constructiva para cada tipo de construcción, comercial, residencial, rural y agropecuaria. Se considera la edad y el estado de mantenimiento de las mismas. For the constructions are considered materials, finished. The Ministry of Finance prepares every 2 years a manual of basic values by type of construction for each type of construction, commercial, residential, rural and agricultural. The age and the state of maintenance of the same are considered.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	No
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	Se utiliza el Manual base de valores por tipología constructiva, que considera materiales, acabados, edad, estado de mantenimiento de las diferentes construcciones. The Manual is based on values by type of construction, which considers materials, finishes, age, maintenance status of different constructions
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	No

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	M.V. Ing. Julián Morales Díaz
2. Affiliation / position	Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica
3. Country	Costa Rica
4. E-mail	jumodi@cfia.or.cr
5. Comments	

6- Hrvatistan

Section A. General questions for property valuation systems in CROATIA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	<i>Ministarstvo financija - Porezna uprava</i> / Ministry of Finance – Tax Administration
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	The taxation of real property in the Croatian tax system is carried out through taxation of real property transfer tax¹ (all common types of real property: unimproved agricultural, forest or building parcel, buildings or parts of the buildings: residential, commercial or other buildings) and real property ownership taxation. Periodical taxation² of real property ownership includes only one, relatively small, category of real property – holiday home tax (periodical utility fee). ¹ Real Estate Transfer Tax Act (Official Gazette No. 69/97, 26/00, 127/00, 153/02, 22/11, 43/14) ¹ The Value Added Tax Act (Official Gazette No. 73/13) ^{1,2} General Tax Act (Official Gazette No. 147/08, 18/11, 78/12, 136/12, 73/13, 26/15, 44/16) ² Act on the Financing of Units of Local and Regional Self-government, (Official Gazette No. 117/93, 69/97, 33/00, 73/00, 127/00, 59/01, 107/01, 117/01, 150/02, 147/03, 132/06) ² Decision of the city/municipality on urban/municipal taxes
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Market value.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	<u>Cadastral dataset</u> is used in order to spatially identify real property and its boundaries. <u>Land Book data</u> , based on cadastral identification of real property, is identifying legal rights, restrictions and responsibilities on the property
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Querying the eProperty (In Croatian: <i>eNekretnine</i>) database in order to gather needed data to use Sales Comparison Approach or checking the current prices of materials and installation costs in order to use Cost Approach Method.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	<u>Yes, there is eProperty database</u> (In Croatian: <i>eNekretnine</i>). Database stores sales statistics together with some additional property characteristics (type of property, sale date, area, year of re/construction, state of infrastructure, etc...). The database is developed by Ministry of Construction and Physical Planning (In Croatian: <i>Ministarstvo graditeljstva i prostornog ureğenja</i>). The data is collected by registration of real property tax data by Ministry of Finance – Tax Administration.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Yes, it supports both alphanumerical and spatial querying. It is available only to authorized users: authorized valuers and property agents.
8. How frequently are general revaluations made?	It is not known.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, taxpayer can appeal against the appraised value. According to Real Estate Transfer Tax Act, Tax Administration is authorized to make property re-valuation. There are clearly defined jurisdictions for dispute resolution if the appeal is not solved on the first instance.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in CROATIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	No
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	/
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	/
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	/
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	/
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	/
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	/
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	/
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	/
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	/
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	/
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	/
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	/
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	/

Section C. Questions for single property valuation procedures in CROATIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	<u>Sales Comparison Approach</u> is used to determine market value of unbuilt or built-up building parcels. <u>Cost Approach</u> is used if there is not enough comparable data to make sale comparison or it is not possible to determine income on commercial property using <u>Income Capitalization Approach</u> .
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	<u>Cadastral data</u> is used to identify property spatial extent (Cadastral database is maintained by State Geodetic Administration and available through web portal: www.geoportal.dgu.hr). <u>Physical planning documentation</u> is used in order to determine zoning, infrastructure and other regulations (available through Physical Planning Information System: ispu.mgipu.hr , maintained by Ministry of Construction and Physical Planning).
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Property rights and connected restrictions are taken into account – they are registered in Land Book.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Physical planning documentation datasets are used in order to determine zoning, infrastructure and other regulations (available through Physical Planning Information System: ispu.mgipu.hr , maintained by Ministry of Construction and Physical Planning).
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	The environmental/locational characteristics web services are available, but they are mostly not taken into account for single property appraisal. Influences of different POI depends on the experience of the appraiser.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Building or improvement characteristics are examined and valued on the site by the appraiser.

7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	In the eProperty database, sales prices and other property identifiers are stored: total area, type of property, date of sale price, year of construction.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	In the eProperty database, types and sources of cost price are not stored. However, year of construction and some other data important for calculation of price depreciations are stored.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	In the eProperty database, there are fields which concerns income rates, which are available only for commercial property types.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Hrvoje Tomić
2. Affiliation / position	Assistant Professor at University of Zagreb Faculty of Geodesy, Chair of Spatial Information Management
3. Country	Croatia
4. E-mail	htomic@geof.hr
5. Comments	

7- Güney Kıbrıs

Section A. General questions for property valuation systems in CYPRUS

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Department of Lands and Surveys (D.L.S).
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Land and buildings.
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Value for General Valuation purposes which is closest to Market Value.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Land Information System including mapping database.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Data Capture (Field survey, aerial photography, satellite imagery, collaboration with Local Planning Authorities and Municipalities).
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	C.I.L.I.S (Computerised Integrated Land Information System) – Fiscal component.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	D.L.S. Web Portal. Open to the Public - Property characteristics, value of General Valuation, mapping, aerial photography, satellite imagery, GIS. Open to licensed Valuers – Sales data and GIS visualization.
8. How frequently are general revaluations made?	By Law, every five years. The latest General Valuation was completed as at 01.01.2013.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Not yet.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. By application to the DLS at first stage and thereafter by referral to the Court if not resolved.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in CYPRUS

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes. Department of Lands and Surveys.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	It is also used as a general guide in other Valuations prepared by the Department.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	A tailor-made software integrated with GIS applications is applied, as well as the statistical package SPSS.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Digital Cadastral DCDB and Survey Database SDB.
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Proximity Analysis.
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	We do not apply 3D data. For General Valuation purposes we include condominium, strata title, and freehold flats.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	We are partially connected with Municipalities, Local Authorities and the Inland Revenue Department.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Direct comparison (additive and multiplicative), Investment Valuation Method, and the Base Model.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	The Base model, Multiple Regression (MRA).

10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Planning Zones (E.g. Agricultural, Residential, Commercial, Industrial).
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Distance at points of interest.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Age, condition, property type, construction type, building category, area.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Legislation prescribes for evaluating the uniformity and level of values.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Yes.

Section C. Questions for single property valuation procedures in CYPRUS

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Direct Comparison, Base Method, and Investment Method of Valuation.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	L.I.S (Land Information System).
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Access to the property, property service facilities, and planning Zones. General Valuations are based on Vacant Possession basis.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Planning Zones.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Distance at points of interest.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Age, condition, property type, construction type, building category, area.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database.	Yes.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	The Base model. It is applied for mass valuations and not for single valuations yet.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	There is an Income Valuation Method but it is not yet operational neither for mass valuations or single properties.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Anastasis Aristidou
2. Affiliation / position	Valuation Officer at the Department of Lands and Surveys
3. Country	Cyprus
4. E-mail	anaristidou@dls.moi.gov.cy
5. Comments	

8- Danimarka

Section A. General questions for property valuation systems in DENMARK

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	SKAT (Ministry of Taxation). In 2014, ICE -ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger (Implementation Center for Property Valuations) was established
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	The national recording of property data includes a coding into 41 property types. Detached houses, residential condominiums, owner-occupied flats, weekend cottages, in total 9 types are assessed unequal years. - Residential properties, including those owned by housing cooperatives, non-residential condominiums, business and industrial properties and warehouses, agricultural and forest properties, and building sites, a total of 32 types, are assessed equal years, according to BEK nr 814 af 26/06/2007 .
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	For owner-occupied properties, sales comparison provides a basis, which may be further adjusted. - Commercial properties are mostly assessed according to the income approach, but the cost approach is applied, too. ICE
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	In 1966 a computerized, national property register, EjendomsStamRegisteret, was established by the municipalities. According to a joint agreement, the eGovernment Strategy 2011-15, the data these years are consolidated into a shared infrastructure for the property and buildings domain.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Registration of titles to land, mortgages, etc. at the Land Registration Court, extending to all of Denmark, triggers sales statistic (ICE, Boks 2.2) The valuation authority, SKAT, may request information, e.g. from owners of rental properties (LBK nr 1067 af 30/08/2013 § 38)
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	SKAT records sales statistics in the SVUR database, and publishes every six months a sales statistic. (SKAT)
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	The Public Information Server, OIS, provides data on Danish properties. Owners have free access to own data, and companies may acquire property data. - Providing e.g. post address, you get details on last and previous appraisals, property type, parcel area, and specification of most recent property tax (www.ois.dk)
8. How frequently are general revaluations made?	In most of 20 th century every fourth year, 2002-2012 every second year, cf. 2 above. Presently halted, awaiting a new appraisal system expected to be operational 2018.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Yes
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. Appeal may be lodged at either an administrative or a judicial body, LBK nr 1267 af 12/11/2015 §§ 6, 38

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in DENMARK

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes. SKAT
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	The sales statistic is widely used, but also supplemented with an alternative, see C, 2.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	In-house developed software is used

4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	The Cadaster (area); the Building and Dwelling Register (construction material, floor area, amenities, etc); the PlansystemDK (permitted land use) (EMS, LB)
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	So far none. Likely to be applied by the system under development (ICE, Boks 2.2)
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Valuation objects include condominiums (6 types), cf. Section A, 2. Condominiums are described by floor plans, recorded at the Land Registration Court. Appraisal is based on data only, e.g. floor number and area.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Yes, a shared infrastructure for the property and buildings domain is being developed, cf. Section A, 4.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	-
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	-
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	PlansystemDK, established 2006, is maintained by the Danish Business Authority, based on reporting by the municipalities of their spatial planning.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Likely to be applied by the system under development (ICE, Boks 2.2)
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	The Building and Dwelling Register, established about 1980 to support appraisal of properties, is updated by the municipalities while processing building permits. About 150 variables, incl. ownership, the use of building/unit, building material, installations, dates for building permits, etc (DST)
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Referring to K. Walsh, report from Office of the Revenue Commissioners, Ireland (2013), the ICE has assessed the accuracy of test appraisals in terms of the COD measure (ICE, p. 7)
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Individual appraisal is foreseen, esp. for commercial properties (ICE, p. 18)

Section C. Questions for single property valuation procedures in DENMARK

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	The ambition of the mass appraisal officials, cf. Section A, 3, is to follow market practice. Therefore the same valuation object dependent valuation methods are applied. However, appraisal for mortgage is regulated to obtain a cautious result BEK nr 1760 af 27/12/2016
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	In addition to the sales statistic (A, 5) and property records (A, 4, 7; B, 4), the Association of Danish Mortgage Banks, The Danish Association of Chartered Estate Agents with others have established the House Price Statistics. It is based on transactions performed by professionals concerning detached and terraced houses, owner-occupied flats and holiday homes, and is issued four times a year.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Data recorded at the Land Registration Court, cf. A, 5.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Data in PlansystemDK (cf. B, 10), supplemented with local knowledge of possible changes in spatial planning
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Some environmental risks, e.g. contaminated site, are recorded in the Danish Natural Environmental Portal. Others, e.g. flood risk, are depicted on maps by Danish

	Agency for Water and Nature Management. Still, most characteristics seem to rely on local knowledge.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Information from the Building and Dwelling Register, cf. B, 4, may be supplemented by a 'Tilstandsrapport' (Building Quality Status Report) prepared by certified engineers according to statutory rules, BEK nr 1426 af 30/11/2016 . Such report and a specific insurance scheme reduces seller's liability (Danish Safety Technology Authority).
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	Estate agents, often in links with mortgage banks, likely maintain in-house databases and analyses
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Erik Stubkjær
2. Affiliation / position	Aalborg University, Denmark Professor emeritus
3. Country	Denmark
4. E-mail	est@land.aau.dk
5. Comments	

9- Danimarka

Section A. General questions for property valuation systems in DENMARK

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	The county assessor and Property Tax Administrator is responsible for valuing all real and personal property. Directorate of assessments (denmark)
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Properties of foreign assets not operating as permanent establishments, admin and business, trade centres, non residential buildings, residential buildings and premises.
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	'Value' is described in the International Valuation Standards as: ... an economic concept referring to the monetary relationship between goods and services available for purchase and those who buy and sell them (General valuation concepts and principles 4.5) Market value = Valuers of real property adopt the definition used by the International Valuation Standards Council (IVSC) External Link: ... the estimated amount for which an asset should exchange on the date of valuation between a willing buyer and a willing seller in an arm's length transaction, after proper marketing, wherein the parties had each acted knowledgeably, prudently and without compulsion. Tax value = percentage of its fair market value Capital value = improved capital value or unimproved capital value. Improved capital value is value of both the land and buildings or improvements of land. Unimproved land will be only values of land only.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	there are four basic registers of real properties - 1) the Cadastral register 2) the Land register (Land Book) 3) the Building and Dwelling Register 4) the Property Valuation register
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	The valuation of real property is determined according to professionally accepted mass appraisal techniques, including but not limited to the following: (1) comparing sales of properties with known or recognized values, taking into account location, zoning, and current functional use (also known as the sales comparison approach); (2) the income approach; and (3) the cost approach. The sales statistics are published by Internet pages (www.skat.dk) since 2004 twice a year (formerly was published a 100-page book two times a year as well). The purpose is to inform the public and the Regional Tax Office (before valuation committees) about the trends in property prices. Only open market sales are included. The statistical tables will show the number of open market sales, the average property value, the average sales price and the average difference between the sales price and the property value
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	there are four basic registers of real properties - 5) the Cadastral register 6) the Land register (Land Book) 7) the Building and Dwelling Register 8) the Property Valuation register
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	IPD Denmark Annual Property database profile is giving valuation information, however valuation results are on internet since 1999. However the reports with valuation information is regularly published. For example the IPD Denmark Annual Property Index employs only fully revalued assets from that database.
8. How frequently are general revaluations made?	A general valuation of all properties in Denmark was previously carried out every four years. In the years in between the general valuations the valuations were updated using factors reflecting the price index development. By 1st January 1996 the 20th general valuation in Denmark took place. Since 1998 annual valuations have been introduced to replace the 4-year valuation system. years period 1903 - 80 every 4 years 1981 - 97 every 4 years indexation in other years 1998 - 2002 every year 2003 - every 2 years indexation in other years dwellings one year business and agric. next year

9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	In the years in between the general valuations the valuations were updated using factors reflecting the price index development
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	appeals can be made with a deadline: 3 months after notification Levels of appeals 7 Regional appeal boards National Tax Appeal Board Court system - only legal questions. Valuation authority makes informal processing of appeals (Refundable fee for appeals to National Tax Appeal Board Costs of advisor refunded if appeal is successful

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in DENMARK

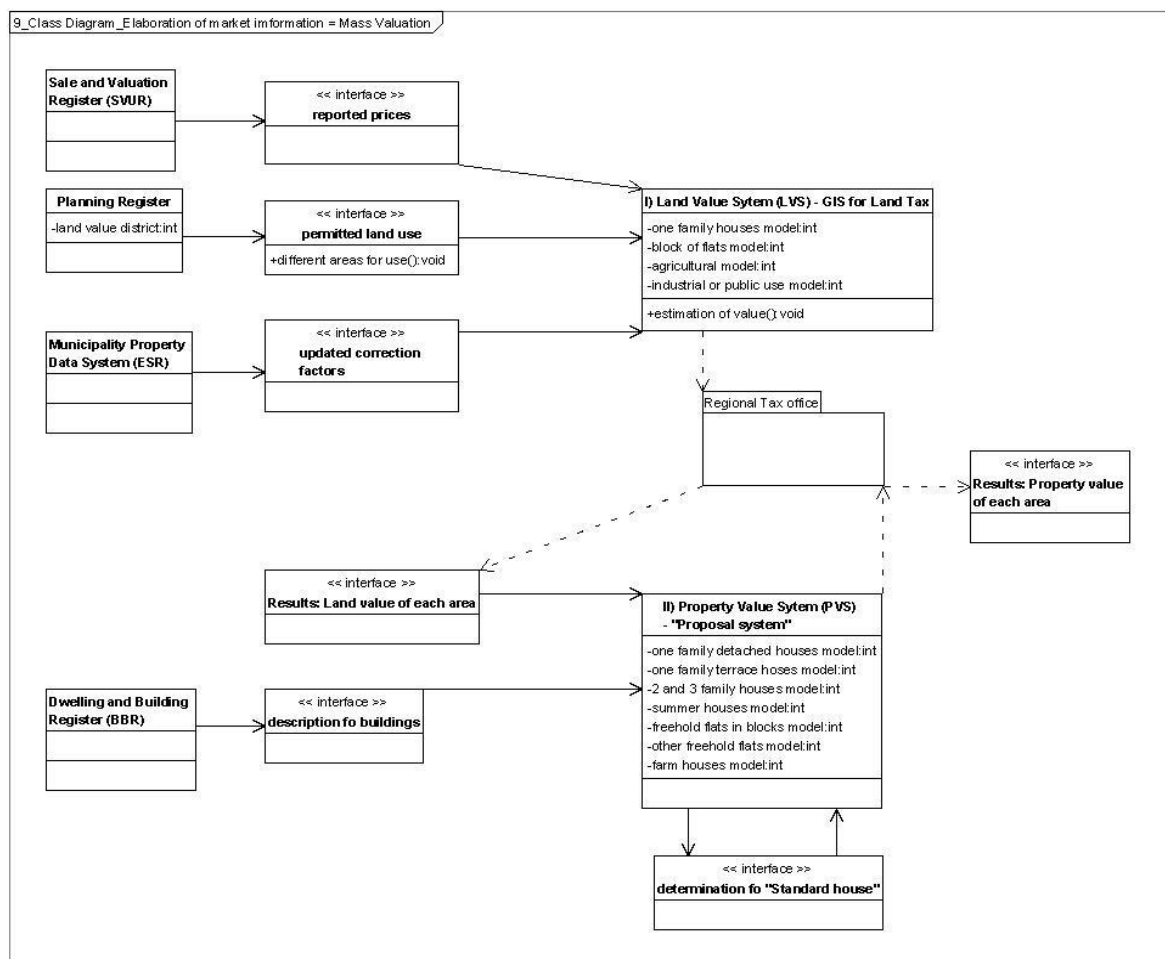
Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	The Property Value System, which was introduced in 1981 as well as the LVS, is similar to the systems called Computer Assisted Mass Appraisal (CAMA) in the USA. Based on statistical analyses of the declares sales prices they estimate models that are used to calculate property values.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	yes for market indices and understanding the trends in the market prices.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	CAD/GIS/CAMA all three are used. From 2005 first use of GIS.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	The building and dwelling register Kommune data Real property data system Planning Register Personal Data Register Land Register Properties are assessed mainly through use of sales data, but combined with the income approach for property types being rented with infrequent sales, and the cost approach is used for the remaining types of properties
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	visibility and proximity both are used in the analysis
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	3D situations involve the right of superficies or the use of easements. These rights can be spatially defined in titles or deeds by means of plans and cross sections, and in some countries also in 2D on the cadastral map (e.g. Australia, Denmark). However, no cadastral registration has been found that is able to reflect the third dimension of rights as part of the cadastral geographical data set and hence mass appraisal. If it include condominium , they are recorded in land registry and property value system. The property value system is used for one two three family houses, freehold flats and summer houses - that is 75% of the properties. Danish cadastre does not contain any information on 3D situations: • information on different types of land use on one parcel cannot be maintained: only the main use of a parcel is maintained; • information on rights and subjects of rights on parcels is not maintained, with the exception of public restrictions (protected forest areas, dune protection zones, coast protection zones, polluted land parcels); • the existence of an apartment cannot be known from the cadastral registration.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Yes, CAMA is linked to Planning Register Personal Data Register Land Register, Cadastre Register. Advanced computer-assisted mass appraisal (CAMA) and tax administration systems, linked with computerized cadastral system, and Building and Dwelling system (BBR), used for identification of comparable sales
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	In Denmark, modeling is one of the central government's valuation approaches. They have amassed a database of sales transactions complete with property characteristics dating back to the 1960s. Their multiple regression-based system, which mirrors that of American CAMA systems, has been in place since 1981, and is used to value roughly 75% of all properties.

9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Their multiple regression-based system, which mirrors that of American CAMA systems, has been in place since 1981, and is used to value roughly 75% of all properties.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	The land value system is applied for all properties. Each valuation circle is divided into "land value district" with different permitted land use. The information about permitted land use is transferred to the land value system from the plan register . cbd and non cbd area, rural, urban, agricultural etc
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural,entertainment and sport points prestige planned future development distance from cbd etc
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality) Taxpayer (not essential)
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	In the years in between the general valuations the valuations were updated using factors reflecting the price index development. Some indicators are - location factor, ground floor, top floor, elevator, selling price, appraised value
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Reassessment is performed every second year for half the property stock. In between: indexation based on sales data monitoring, and ongoing maintenance of the database of property attributes

Section C. Questions for single property valuation procedures in DENMARK

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Valuation models to the individual properties are developed centrally, but applied by the municipalities Valuation registration, also maintained by municipalities, to record valuation on single properties, which may themselves be units in the building and dwelling registration. The valuation registration assists authorities in calculating and collecting property taxes. The Ministry of Economic and Business Affairs is responsible for both the building and dwelling registration and the valuation registration.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Properties are assessed mainly through use of sales data, but combined with the income approach for property types being rented with infrequent sales, and the cost approach is used for the remaining types of properties. The geographic and spatial datasets in denmark are for example related to Logical Data Model for the Property Domain which are model-based infrastructures providing greater transparency for developers and users, however they have no or very little knowledge of spatial data. So for development of property data infrastructure for valuation, develop skills in Spatial Data Infrastructures (note: www.joinup.eu)like in EU also in public administration (e.g. via EIPA.eu)
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	one family detached houses one family terrace houses 2/3 family family houses summer houses freehold flat in blocks other freehold flats farm houses
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area rural, urban, agricultural etc
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural,

6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality) Taxpayer (not essential). Disregard factors like baths, patio , thatched roofs etc
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	Sales and valuation register (SVUR) Building and dwelling register
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	planning register
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	Municipality property data system (ESR)



Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Manohar Velpuri
2. Affiliation / position	FIG commission 9, Vice chair
3. Country	Denmark
4. E-mail	manohar.velpuri@gmail.com
5. Comments	Sources : 1) Modelling real estate taxation and valuation - The case of Denmark 2) Development of Danish Valuation System by Anders Muller and Maria Ramirez Hjortenborg Property Valuation in Copenhagen Ministry of Taxation, Denmark 3) Description of Danish property Valuation and Tax system - Draft 3 (published on 12/9/2016) 4) Effective and sustainable systems for valuing property for taxation : a comparison Richard Almy, Gloudemans, Jacobs & Denne, United States

Questions X..Y have been answered by	Respondent
1. Name	Erik Stubkjær
2. Affiliation / position	Emeritus Associate Professor The Faculty of Engineering and Science Department of Development and Planning
3. Country	Denmark
4. E-mail	est@plan.aau.dk
5. Comments	Q B14- difficult to understand , instead replace it with "Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality of the mass appraisal system?" Q C1 -Not all single property valuations are performed by authorities. The large majority are being performed by valuers/ estate agents in the context of real property sale.

10- Ekvator

Section A. General questions for property valuation systems in ECUADOR

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Local Government
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Land, building
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Market value
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Cadastre
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Since January of 2017, Notaries, property registrars, entities of the financial system and any other public or private entity that deals with the public information about the real estate will send, on a monthly basis, to the cadastre office of the local governments, the complete registration of the total or partial of real states transfers. (Organic Law to avoid speculation on the value of lands)
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	No
8. How frequently are general revaluations made?	Every two years (according to COOTAD
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, it's an administrative procedure

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in ECUADOR focus in Loja Municipality

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	No
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	--
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Cadastral data base
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	No
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	No
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	No
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Additive
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	--
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Land attitude, city zoning
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Proximity (distance) to economic center

12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Building types, functional characteristics, data of the building, age, state, covered areas, bathrooms, amenities.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	No
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	None.

Section C. Questions for single property valuation procedures in ECUADOR focus in Loja Municipality

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	The comparative market value, the capitalization of income and the replacement cost depreciated are used.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Relative location, land use planning, services, infrastructure. The source is mainly the local government.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Ownership information
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Land use zones, source Local Government
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Number of rooms, materials, bathrooms, age, covered and semi-covered areas, floors, amenities, etc. The sources are the cadastral database of local governments
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	There is not a single database.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	There is not a single database.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	There is not a single database.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Fabián Reyes Bueno
2. Affiliation / position	Universidad Técnica Particular de Loja
3. Country	Ecuador
4. E-mail	frreyes@utpl.edu.ec
5. Comments	

11- Yunanistan

Section A. General questions for property valuation systems in GREECE

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Ministry of Finance of the Hellenic Republic (the Ministry has adopted a system for mass valuation in 1982, by the Law 1249/1982)
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Undeveloped land parcel, building, and individual units/apartments inside a building Law 1249/1982
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Tax values as these are defined by the Ministry of Finance. The Ministry defines the "initial" tax value for each zone and then there are standardized forms with more detailed parameters that help the owners to calculate the tax value of their property according to those parameters and coefficients. e.g., age, size, type of construction material, floor, etc.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	-
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Tax offices used to collect some data through the comparative sales data method. Nobody knows how the Ministry defines the "initial" value for each zone. There is NO access to that information. The Ministry has its own political criteria for the definition of the "initial" tax value for all tax zones.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	The database of the Ministry of Finance named TAXIS system. The information is collected by self-declarations that all legal entities and individuals are obliged to submit together with their annual income declaration. It includes info about real properties and their tax value as this is calculated by the property owners according to the standardized forms provided by the Ministry of Finance.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	The Bank of Greece since 2008 keeps regular records with the assessed values of the properties (as assessed by all banks) and the Hellenic Statistical Service keeps records with information about the rent prices, number of sales, statistics on construction activity, construction costs, etc.
8. How frequently are general revaluations made?	Not regularly The system was initiated in 1982, and revised in 2001, 2006, 2007, 2016. In 1988 it was decided that the system would be revised every two years but this project has not been realized (there is no information available about a revision between 1988-2001, maybe it happened in 1993) Prices were then revised in 2001, 2006, and again in 2007 and was based on a market value research effectuated in 2005. According to the findings of our research there was a significant discrepancy between market prices and tax values. As a consequence of this the gradual increase of tax values in 2006 and 2007 was decided. Tax values remained as such until 2016, when the most recent revision happened. Since 2000, the mass valuation tax system is also applicable for the assessment of land parcels in the rural, unplanned areas. The system covers the entire Greek territory and its calculation base is the initial tax value, which is defined as the value per square meter of non-irrigated agricultural land with annual crops, not facing a national, provincial nor municipal road, and is located at a distance greater than 800 meters from the sea. For any other cases this initial tax value is modified accordingly.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No. The economic crisis started in 2007. Since then the tax values were kept the same despite the fact that market values were dramatically decreased. In 2016 the Ministry changed the tax values but again based on political criteria and not on the market values. No revaluation of properties happened.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, but through court appeals which are time and cost consuming. Several thousands of appeals are recorded in 2016 though. Disputes follow a judicial procedure.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in GREECE

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Not in the Ministry of Finance, to be used for taxation purposes. PROPINDEX software is a mass appraisal system used by the banking sector. (Propindex company was formed by the banks to provide a mass appraisal system only for retail mortgaged properties.)
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Yes, tax values are taken into account in cases of land expropriations, and are used to estimate the compensation as initial values, but since tax values differ significantly from market values they do not have much usability. The final compensation for expropriation is always defined by the court for each property individually.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	NONE for taxation
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	NONE
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Banks use proximity analysis
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Yes. Everything is standardized in forms and each parameter (e.g., floor) has a coefficient. The "initial" tax value is multiplied by those coefficients, in order to calculate the final tax value for each property.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	-
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Multiplicative system used only by the Banks
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Multiple Regression Analysis used only by the Banks
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Urban planned areas, unplanned areas, forests, agricultural land (irrigated/non- irrigated), coastal zone, archaeological sites, pastures, etc.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Distance from the sea, the location of property from the basic road network and if the property is within a forest. Source is mainly the declaration of the property owner (for the unplanned areas). For the planned areas the zones are defined by the Ministry
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Zone basic value, Floor, construction material, central heating, elevator, age, if the façade of the parcel faces more than one roads, etc. And other special conditions such as if the building is damaged by earthquake, if the property is under expropriation, etc.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	no
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	no

Section C. Questions for single property valuation procedures in GREECE

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	No single property appraisal is used for property taxation. Single appraisals are made for individual purposes privately. E.g., investment, transaction, conflicts, court cases, etc.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	none

3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Ownership, co-ownership, construction permit, any illegalities in construction, severe land use restrictions by the state, etc. Such info is derived from the relevant agencies
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Archaeological, forest, coastal zone, city plan, or any other important restriction. Sources: relevant state agencies.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Anything that may influence the value of the real estate (access to transport network, schools, hospitals, other services, protected areas, natural resorts, parks, expensive or important neighborhoods, brownfield areas, dilapidated areas, etc) Sources: On-site inspections, state agencies, private sources, research, etc.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Size, floor, faces to a road/square/park, number of units, central heating, individual heating, elevator, management, construction condition, material, age, construction regulations/code, special architectural characteristics/ recent renovation, view, energy efficiency improvements, permits, etc. Sources: on site visit, owner, manager of the building, local authorities, etc.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	For the system of the banking sector, comparable data about real transaction prices are derived either from real estate agencies or notaries; comparable identifiers and monetary adjustment for time, are also recorded.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	For the Bank system all related data are recorded e.g., construction costs, depreciations, rents, transaction data, etc
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	All recognized by international valuation standards and methodologies such as gross income, net income, capitalization rate, DRC, etc. are used depending on the type of property.

Section D. Information concerning respondent(s)

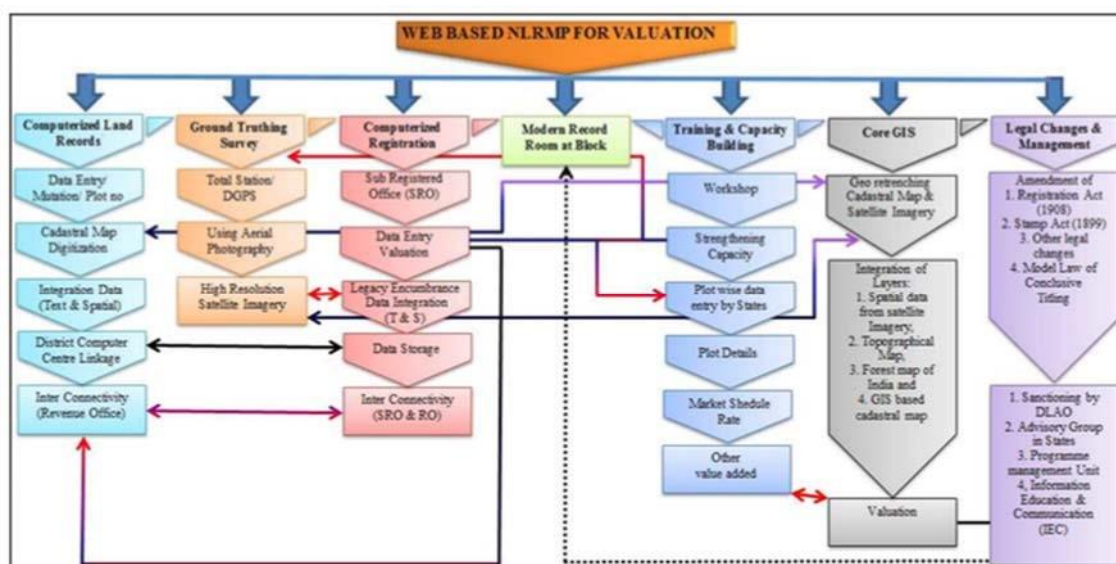
Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Potsiou Chryssy
2. Affiliation / position	Academic Professor NTUA
3. Country	Greece
4. E-mail	chryssy.potsiou@gmail.com
5. Comments	In collaboration with Greek appraisers 1. Vassilis Konistis, vkonistis@gmail.com 2. Maria Filippakopoulou maria.filippakopoulou@gmail.com

12- Hindistan

Section A. General questions for property valuation systems in INDIA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Land is a state list topic in india. So every state government has its local bodies for collecting taxes. Market value is defined by the inspector general of stamps and duties. So taxes are collected by the corresponding local governments Ex : Andhra pradesh is the ranked as No 1 amongst states of india in ease of doing business as per the World bank report. Property tax is collected by the commissioner of the revenue department / director of Municipal administration. The Revenue section of the ULB/Municipal body is responsible for administration of property taxation for that respective ULB. http://cdma.ap.gov.in/en/property-tax
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Rentals of similar or comparable properties in the vicinity; the size of the property; location of the property; the condition of the property; and other relevant physical attributes. The property characteristics, location, construction cost, rent, sale price etc. are factors, which contributed to the valuation. Plinth area, zonal location of the property, Residential/Non-residential status, age of the property, type of construction and other parameters applicable to specific situations
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	There are two basic forms of property taxation: the property tax may be levied on the annual or rental value of the property. and the capital value of land and improvements. The annual or rental value system is the property assessment according to some estimate of rental or net rent, whereas the capital value system is based on market price Property value can be denominated in two ways: either on the basis of the rent of the property would be expected to yield (its annual rental value or ARV) or according to its expected sales price (termed capital or market value). Property tax is assessed for each property located in the limits of the ULB based on the Annual Rental Value and the Taxation rate. The Annual Rental Value of a property is calculated based on parameters like Plinth area, zonal location of the property, Residential/Non-residential status, age of the property, type of construction and other parameters applicable to specific situations. The Town planning section of the ULB provides all the details of the property with reference to its physical status and modifications.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	In the property registers information is gathered from the self declaration of property owners and also from field data collection by Tax Inspectors and Bill Collectors of revenue department. During the general assessment in 1999s, selfdeclared data were used for valuation purposes other than field data were collected from spot verification for valuation. Property and Vacant Land Tax Information System (PTIS) is a webbased software module that helps municipal corporations manage property and vacant land taxation, efficiently and effectively. The system brings in accountability and transparency in the decision making process of the revenue department of a municipal corporation. It provides comprehensive information about a property such as: Property details Property tax estimate Mutation of property Payments against the property Demand collection & balance (DCB) of the property
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Ex: GHMC (greater hyderabad municipal corporation) extracting data from the official's documents and other sources. Total 450 properties data has been collected from the property tax registers of GHMC, which are in the time period from 1999 to 2009. Primary data collection: The primary data is collected from the officials and property owners through meetings and interviews. These interviews and meetings were conducted using selected questionnaires to collect information about the present valuation system, its merits and demerits, problems, and user needs with regards to valuation of property. Secondary Data collection : The secondary data about property were collected from property registers of Revenue Department of GHMC, which were gathered from self declaration and field data collection.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Yes, Housing development board has the database. In the property registers of the following information are recorded; holding number, Owners name, road / muhalla name, ward number, ward name, property type, nature of construction, condition of building, number of room, number of bathroom, total floor area (in sqft), number of storey, date of valuation, annual rental value (in INR). All these information were collected during field work. Property and Vacant Land Tax Information System (PTIS) is a webbased software module that helps municipal corporations manage property and vacant land taxation, efficiently and effectively. The system brings in accountability and transparency in the decision making process of the revenue department of a municipal corporation. It provides comprehensive information about a property such as: Property details Property tax estimate Mutation of property Payments against the property Demand collection & balance (DCB) of the property

7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	yes, The Government of India has decided to implement the Centrally-Sponsored scheme in the shape of the National Land Records Modernization Programme (NLRMP) by merging two existing Centrally-Sponsored Schemes of Computerization of Land Records (CLR) and Strengthening of Revenue Administration and Updating of Land Records (SRA&ULR) in the Department of Land Resources (DoLR), Ministry of Rural Development. The integrated programme would modernize management of land records, minimize scope of land/property disputes, enhance transparency in the land records maintenance system, and facilitate moving eventually towards guaranteed conclusive titles to immovable properties in the country.
8. How frequently are general revaluations made?	Under the revaluation model, the valuation of assets is continually reviewed to reflect the fair market value as far as possible. Frequency is dependent on the burden for the exchequer. Ex : The move is expected to fetch an additional revenue of Rs 1,000 crore annually to the cash-starved exchequer. The Andhra Pradesh government, in fact, had increased the market rate of land across the state by about 30 per cent in August last year. This added about Rs 1,200 crore to the coffers.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	There is a system and is defined based on the need for the exchequer. It is usually decided by the Commissioner of Revenue administration.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	A grievance mechanism can be submitted online.



Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in INDIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Yes
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	Comparable sales analysis in which the system selects comparables closest to the subject obviating the necessity of an appraiser having to search through sales data to find comparables and adjust them for comparability GIS has become an important and useful tool with multiple regression analysis to develop the valuation model

4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Ex: Esri's ARCGIS tool is used for mass appraisals.
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	a hedonic price model is used to estimate housing price. The variables adopted include floor area of the housing unit, floor level of the housing unit, age, distance from central business district and distance from the mass rapid transit station.
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Yes, the floor plans are already being used in some of the states for example in Andhra Pradesh. They are coupled with Indian Land Consolidation: Mass Appraisals of Indian Lands from the US Inspector General - office of the interior.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Yes, CAMA system links with GIS-based systems and these are linked to land registry and varies from state to state.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Multiplicative model are being used with mass appraisal.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	The Additive Multiple Regression Model (AMRM) has been developed and used. The objective of AMRM, as applied to mass appraisal, is to model the relationship between property characteristics (independent variables) to property value (dependent variable), so that the latter can be estimated from the former.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retail traffic noise and pollution playgrounds cultural, entertainment and sport points prestige planned future development distance from cbd, distance from the mrt etc
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality) Taxpayer (not essential)
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	state government's reviews the AV of properties yearly or such time to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. The AV will be amended if the latest market rent data no longer support your existing AV.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	The commissioner of municipal Administration to improve Accuracy of the AV of properties frequently to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. so single property appraisal is done only when there is change of the usage of the property and has been notified after change.

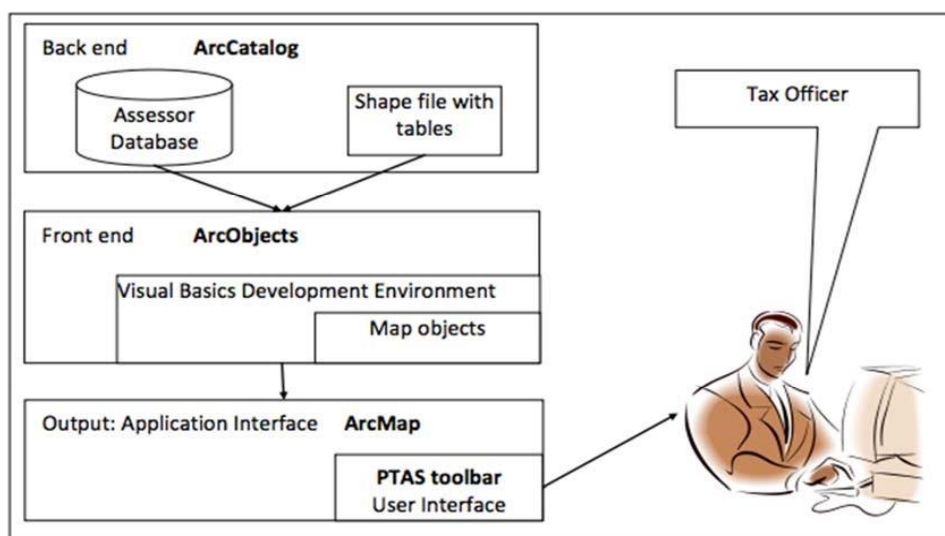


Fig: 1 – Block diagram illustrating the integration of Geographic Information System & Property Tax mapping

Section C. Questions for single property valuation procedures in INDIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	yes hedonic models with AV
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Mortgages
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality)
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	It is dependent on the local government capacities. Ex: Property and Land tax valuation system in govt of Andhra pradesh
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	It is dependent on the local government capacities. Ex : Property and Land tax valuation system in govt of Andhra pradesh
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	It is dependent on the local government capacities. Ex : Property and Land tax valuation system in govt of Andhra pradesh

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z.A have been answered by	Respondent
1. Name	Manohar Velpuri
2. Affiliation / position	FIG commission 9, Vice chair
3. Country	Denmark/Singapore/India
4. E-mail	manohar.velpuri@gmail.com
5. Comments	Sources : 1) http://www.esri.in 2) Web Based Land Valuation System in Infrastructure Planning in India: An Approach Bikram Kumar Duttaa 3) Andhra Pradesh Municipal Asset Valuation Methodology Manual 4) http://cdma.ap.gov.in/sites/default/files/ptis.pdf

13- Litvanya

Section A. General questions for property valuation systems in LATVIA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Valsts zemes dienests The State Land Service (SLS) (governmental institution, acts directly under guidance of Ministry of Justice)
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Object of valuation: All objects in the National Real Estate Cadastre Information System National Real Estate Cadastre Information System – Land (since 1998), Buildings and apartments (since 2001) , engineering structures (since 2010).
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Cadastral value which is based on 85% market value
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	National Real Estate Cadastre Information System (text and spatial data) The Real Estate Market Database (dataset which is part of Cadastre Information System) Land Register (ownership, sales)
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Data flow from Land Register (sales) to Real Estate Market Data Information System
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Real Estate Market Database; National Real Estate Cadastre Information System includes assessed value calculation; Special database for model calibration; All maintained by SLS
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	https://www.kadastrs.lv/# (assessed values and spatial data); http://kadastralavertiba.lv/ (Sales statistics, legalization and reports)
8. How frequently are general revaluations made?	Revaluation of property in accordance with the market situation at the reference date - every two years (for all objects in the Cadastre Information System on January 1st) In case if any property characteristics (size, land use, encumbrances, physical condition, new objects etc.) are changed, assessment is recalculated. For taxation needs value is calculated with object data on January 1st of each taxation year.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	To appeal the appraised level before new appraisal level comes in force; • www.kadastrs.lv publishes a new Project (01.02.) • The owners and municipalities submit objections / suggestions (until 01.03) • SLS + municipality evaluate proposals • The Government will adopt a new assessment base (15.06.) • Owners can correct false information - object data • Assessment comes in force (01.01.) To appeal the characteristic data that is used in value calculation. Mass value and the data on objects are available on the Internet. If the proprietor discovers that the data used for mass appraisal does not correspond to real situation in the nature, the proprietor obligation is to submit the information and to correct the data in the Cadastre. This should be accomplished by January 1st before new value will come in to force for next taxation year.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in LATVIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes The State Land Service (governmental institution, acts under direct guidance of Ministry of Justice)
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Transfer tax (transfer of property); Privatization; Rents of state or municipality land; Compulsory lease (in cases when land rent is regulated by legislation); Capital gain tax (in some cases)
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	Cadastre (including sale data base) is Oracle Database. For value zones revising, market data and ratio (the ratio between assessed value and market prices) geographical analysis SLS use GIS (Esri products). For market data (including ratio) statistical analysis SLS use Oracle Discoverer, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) and R (The R Project for Statistical Computing).
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Functional zonings (from municipalities); Available orthophoto resources (from web and Latvian Geospatial Information Agency); Cadastre maps (parcel, building layers) (from SLS); Topographic maps (from SLS)
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	No geographic or spatial automated analysis are applied for mass appraisal
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Floor data and other 3D data are used as text data but there are no 3D models applied to mass appraisal.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Yes, some functions of CAMA are integrated in cadaster system and in case if any object data (which is used in valuation model) is changed then cadastral values are recalculated immediately.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Valuation models are additive and multiplicative; In order to develop these models, other statistical methods are used: correlation analysis, factor analysis, regression analysis
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Regression analysis; Correlation analysis
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Land usage (assigned by municipality) Land cover (assigned by surveyors) Functional zonings in order to manually generate value zones Agricultural and forest land fertility group (determined by the quality of land)
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Most of characteristics are used when manually creating homogenous value zones with different base values for mass valuation (e.g. area for land use; encumbrances; Land cover; environmental risks; etc.); Main sources for these characteristics are municipalities, restricted territory IS, surveyors, Latvian Geospatial Information Agency.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Construction type, Area, Open space area, Basement area, Garage, Facilities, Floors, Materials, Encumbrances, Physical condition, Age; Main source of these data are SLS surveyors which inspect property after owner request or when building is under construction (at the end of construction process).
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Legislation prescribe only average correspondence level of market values for reference date set by Cadastre law. In any other cases there is no legislation on quality but we use ratio study to test valuation results.

14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Single property appraisal is not applied
--	--

Section C. Questions for single property valuation procedures in LATVIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Rita Pētersone
2. Affiliation / position	Deputy Director of Valuation Department
3. Country	Latvia
4. E-mail	<Rita.Petersone@vzd.gov.lv>
5. Comments	

14- Makedonya

Section A. General questions for property valuation systems in MACEDONIA country

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Every municipality (општина) in the country has it's own department for taxation of properties that is responsible for valuation of properties for tax purposes. The Agency for real estate cadastre (Агенција за катастар на недвижности) is obliged by the law to implement a system for mass valuation of properties and the Agency is still working on implementation of such a system.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Every type of immovable property comes under the law for valuation of property taxation except : - Property that is in state ownership, which is used by state authorities, property owned by the municipality which is used by the authorities of the municipality, organs of the municipalities in city of Skopje and the bodies of the city Skopje, except property that is used by the party to physical or legal entities - Property on the foreign diplomatic and consular representations and the representations of international organizations, if the property is in their ownership, under the condition of reciprocity - Property owned by the National Bank of Republic of Macedonia - Buildings and land that is owned by the religious communities - Administrative premises that serve for performing the activities of the taxpayer, except administrative buildings and administrative offices - Property that according to the law is declared as a cultural succession facilities for protection of land, waters and air - Residential buildings in villages in the mountainous areas defined by the Government of Republic of Macedonia - Facilities of enterprises for vocational training, vocational rehabilitation and employment of disabled citizens - Land used for surface mining and geological survey - Economic buildings in agriculture - Agricultural land used for agricultural production Law for property taxation Official Gazette of Republic of Macedonia No. 61/2004
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	The basis of the property tax represents the market value of the property.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	The database of property that of every municipality have. The real estate cadastre database.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	- For tax of property, the municipality use inventory of property or inspection of the property - For mass valuation we collect data by statements that are fulfilled by the owner of the property if the property is part of transaction. This statement is given in the notary office and it has verification of the signature of the owner verified by the notary.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	- The databases for valuation are created and maintained by the municipalities. They contain the tax payer, the parcel number, cadastre municipality, the address of the property and of the tax payer, classification of the property, area, value and etc. - The database for transactions of the properties is implemented and maintained by the Agency for real estate cadastre. The database is called Registry for pieces and lease. It contains information about 4 the prices of the property, owner of the property, address and many additional information about the property that are in need for implementation of the system for mass valuation of properties.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	There isn't any web based application that is open for public with information about estimated value of the property. However, on the Geo portal of the Agency of real estate cadastre there is information about the prices and leases of the properties that have been part of transaction. On the geo portal can be find information about the prices of the transaction, currency, the type of property, the date of transaction, and the area of the property.
8. How frequently are general revaluations made?	Depends on the municipalities, but however they are very rare, and in most of the municipality's general revaluations is not made for more than 20 years.

9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	There is no such a system.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	They have a right to appeal against the appraised values within a period of 15 days from receiving of the decision for appraised value. The appeal is submitted to the Minister of finance. The appeal does not suspend the levying of tax

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in MACEDONIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	

Section C. Questions for single property valuation procedures in MACEDONIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	For every type of property according to the law for valuation that is on force in our stat is used cost-method approach.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	For single property appraisal are used datasets for macro and macro locations. This data set are set out in the Methodology for valuation of immovable property Official Gazette of Republic of Macedonia No. 54/2012.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	For single property appraisal according to the law a only a property certificate is used. Subject of assessment can only be property that has a property certificate issued by the Agency of real estate cadastre.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	For single property appraisal are used macro zones that are set out in the Methodology for valuation of immovable property Official Gazette of Republic of Macedonia No. 54/2012. The value of the zones are set out in the Methodology, but which land is in which zone is set out by the municipal tax authorities.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are	Micro location characteristics that are used are determined by the valuator that inspects the property

taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	on the field. The micro location characteristics that are taken in account are : - Supply centers: shopping malls or shops complex - Health centers: hospitals and clinics - Educational centers: kindergartens, primary and secondary schools - Communication links: bus station for public transport, long distance bus station and train station
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	In single apprise the building characteristics that are taken in account are : - Type of construction - Plant - Lift - Floor - Suspended ceiling - Sanitary - Facade joinery (windows and balcony doors) - Door - Facade - Roof cover - Isolation - Gutters - Year of construction - Exclusivity - Depreciation
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	There is no such a base.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	There is no such a base.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	There is no such a base.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Vasil Miskovski
2. Affiliation / position	Head of sector for mass valuation
3. Country	Macedonia
4. E-mail	v.miskovski@katastatat.gov.mk
5. Comments	/

15- Hollanda

Section A. General questions for property valuation systems in The NETHERLANDS

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Gemeenten Municipalities
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Real Estate (Land and improvements/buildings together as one taxable property)
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Market Value (but for non-marketable properties: adjusted replacement value)
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Cadastre (for ownership data and size of land plot) Base register for buildings and addresses (for addressing properties and basic objectcharacteristics) Base register for inhabitants (for user of residential properties and addresses to send out tax bill and assessed value) Base register for companies (for user of non-residential properties and addresses to send out tax bill and assessed value) Large scale base map (for location data of property and presenting results in a digital map to tax payer)
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Sales data is available from the Cadastre (all transactions are registered with sale price, also used for transfer tax); Asking prices (for selling residential and non-residential properties and rents of non-residential properties) are derived from real estate ads on the internet. Rent prices for non-residential properties are collected for valuation by questionnaires to owner or renter of the property.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Municipalities collect objectcharacteristics for valuation purposes, like type of property, annexes of the property, quality of the property, maintenance conditions. This registration is only available for the municipality. The results of the valuation, the assessed value is registered in the base-register for assessed value. This registration is available for an number of government agencies (Basisregistratie WOZ) and is (for residential properties) partly available for the public (WOZ-waardeloket.nl).
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Yes. In "WOZ-waardeloket" the assessed value of residential properties can be seen in combination with data from the baseregister of buildings (building year and floor area) and shown in a map or arial photo.
8. How frequently are general revaluations made?	Yearly
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No. There is an annual revaluation so there is no indexation needed.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. First taxpayer can make a formal objection to the municipality. Then there is the possibility of appeal at the tax court. After that even appeal to the High Court is possible. But municipalities try to avoid objections by inviting taxpayer to "call" when they think the value is incorrect. An informal objections is much faster and much cheaper than a formal objectioen.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in The NETHERLANDS

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes These systems are used by municipalities. Municipalities but these systems "on the market". In the Netherland five companies have developed and sell these systems especially made for the Dutch legislation.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	The formal assessed value are also used for instance for:

	-setting the maximum rent price for social housing; -avoiding real-estate fraud by avoiding too high mortgages; -distribute financial means from central government to municipalities; -setting prices for leasehold contracts.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	The CAMA systems are developed for the Dutch legislation. GIS systems are used for viewing properties (using different types of photo's) and analyzing object characteristics. GIS systems are not directly using for calculating values (for instance distance to services like schools).
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	The large scale base map of the Netherlands in combination with arial photo's, Streetview pictures (Cyclomedia). which are available for the whole country
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Only visual inspection of the property and checks on consistency of data (e.g. varying building years within a street). Further a check on the completeness of data (are all properties valued)
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Only in some pilot projects. The 3D use is mostly derived from large scale base map in combination with height information and sometimes combined with picture information.
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Municipalities use the other public registers to complete there registration for valuation purposes. Besides the data from public registers municipalities have to collect a lot of data themselves. The results of the appraisal, the assessed values are shown in the WOZ-waardeloket in combination with data in the base register of buildings.
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	For residential properties valuation models are based on sales comparison. Most systems in the Netherlands use clustering as main methodology, while some systems use linear regression (MRA). For non-residential properties the valuation is based on income approach (rent prices, for shops, offices and other business properties) or corrected replacements costs for non marketable properties like schools, hospitals etc.)
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	There is limited use of multiple regression analysis, because most system are based on clustering. No use of artificial networks,
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	The formal allowed use of the property has of course influence on the market value. However mostly the effective use is in accordance with the allowed use. Zoning plans are available for al area in The Netherlands.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Positive and negative locational characteristics are combined into a "school mark" for the quality of the location. Environmental issues like soil pollution or earth quakes can lead to additional deduction of the value
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Type of property, size of property (floor area and size of plot), building year, annexes of the property like garages etc. quality of the property (rating), maintenance condition (rating) and location (rating). Only size of plot is derived from Cadastre. Building year and floor area must be in accordance with base register of buildings, but in general for valuations more detailed information is needed than can be found in this bas-register.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	The Netherlands Council for Real Estate Assessment is responsible for the quality control. This council sets out guidelines for the quality control. Quality control includes ratio studies, but also quality protocols for analyzing the quality of object characteristics registered.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Yes, especially for properties which are hard to compare to other properties. That can be very specific residential properties, but more often that are the high value non-residential properties.

Section C. Questions for single property valuation procedures in The NETHERLANDS

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Sales comparison for residential properties, but also for agricultural properties. Income approach for all commercial real estate (shops, offices etc.) Cost approach (reproduction costs) for non-marketable properties.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Same as for mass appraisal.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	For the formal assessing of properties all valuation are made based on the assumption that there is a full ownership of the property. So the rights that are taken into account are the "zoning rights".
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	For all area of the Netherland there are municipal zoning plans.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Most important are soil pollution, asbestos in the construction. These information is collected for the valuation or mentioned by the taxpayer. Information about noise, air pollution etc. is mostly not of importance because market data is used with a similar level of nuisance for the characteristics.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Same as for mass appraisal.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	This is not a formal database. Of course the municipality/valuer has this kind of information as part of his knowledge
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	Cost data is only collected for nonmarketable properties. Cost data for these specific properties is collected by the union of municipalities and is available for all municipalities for their valuations.
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	Municipalities have to collect all income related data for commercial real estate themselves. Mostly they send out questionnaires to owners of users of these properties for this purpose.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	ir. Ruud M. Kathmann
2. Affiliation / position	Netherlands Council for Real Estate Assessment (Waarderingskamer).
3. Country	Netherlands
4. E-mail	r.kathmann@waarderingskamer.nl
5. Comments	

16- Polonya

Section A. General questions for property valuation systems in POLAND

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	There is no such an organization.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Real estates. Real estate may consists of parcel(s), building(s), independent apartment/premises (also with corresponding share in building and/or parcel).
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Real estate tax is generally based on area, not on value. Exception: for buildings or its parts used for commercial purposes companies pay tax based on book value of the building.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Land and building cadastre (identification, localization), land register (legal status).
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Valuation databases are managed (data collection and update) by the local appraisers associations. The range of collected data depends on particular association. The register of prices and values for real estates (RCiWN) is part of land and building cadastre. Apart from cadastral data, register comprises data on transactions and performed appraisals.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	No
8. How frequently are general revaluations made?	-
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	-

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in POLAND

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	There is no mass appraisal. Legal regulations exist but they are not introduced.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	

11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	

Section C. Questions for single property valuation procedures in POLAND

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Comparative approach and income approach are used. The valuation method depends on the valuation purpose.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Land and building cadastre, local spatial plan.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	All legal attributes can be used. It depends on the valuation purpose. Such information is collected within land register.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	Land use, soil quality valuation (class) - from cadastre. Land designation - from local spatial plan.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	All characteristics may be used. It depends on the purpose of valuation. Practically, all sources possible.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	All characteristics may be used. Technical documentation obtained from local government, housing cooperatives or companies managing residential properties may be a source.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	All such data may be kept. It depends on local appraisers association.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	-
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	-

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions A1, B1, C1 - C3, C5 - C9 - have been answered by	Respondent
1. Name	Piotr Parzych
2. Affiliation / position	Head of Department of Geomatics, AGH University of Science and Technology
3. Country	Poland
4. E-mail	parzych@agh.edu.pl

Questions A2 - A10, C4 have been answered by	Respondent
1. Name	Jarosław Bydłosz
2. Affiliation / position	Senior Researcher, Department of Geomatics, AGH University of Science and Technology
3. Country	Poland
4. E-mail	bydlosz@agh.edu.pl

17- Singapur

Section A. General questions for property valuation systems in SINGAPORE

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Property Tax is collected by the IRAS (inland revenue authority of singapore) The valuation is carried by a registered valuer with Singapore institute of surveyors and valuers
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	In determining the AV of a building, IRAS considers: rentals of similar or comparable properties in the vicinity; the size of the property; location of the property; the condition of the property; and other relevant physical attributes.
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Property tax rates on owner-occupied and non-owner occupied residential properties are applied on a progressive scale. All other properties continue to be taxed at 10% of the Annual Value. The way the AV is determined is the same regardless of whether the property is owner-occupied, vacant or rented out. The property tax payable is derived by subsequently applying the relevant tax rate (%) on the AV Singapore follows the IVSC standards. Also some of the guidelines to fit for the purpose are defined by the Valuation and general practise division, Singapore institute of valuers and surveyors. The AV of buildings is the estimated gross annual rent of the property if it were to be rented out , excluding furniture, furnishings and maintenance fees. It is determined based on estimated market rentals of similar or comparable properties.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	HDB (Housing development board) offices has a building registry Similarly the office also holds the data for commercial units. For every change in the use of property from residential to non-residential it needs to be updated in iras. The AV of land and development sites is determined at 5% of the estimated freehold market value. This applies to both vacant land and land under construction. Specialised properties are properties that are rarely rented out such as refineries, petrochemical and power plants. The AV of specialised properties may be assessed using the following methods: Statutory Formula The AV of the property may be determined based on 5% of the freehold capital value
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Changes in the market rental values of comparable properties.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Yes, Housing development board has the database. 28 Housing and Development Board datasets. Prior to March 2012, data is based on date of approval for the resale transactions. For March 2012 onwards, the data is based on date of registration. Characteristics available are - town flat_type block street_name storey_range floor_area_sqmf flat_model lease_commence_date Price. Source(s): Housing and Development Board (https://data.gov.sg/organization/64ee9e7b-4a0d-412a-bc2a-384057ecef9?organization=housing-anddevelopment-board) Licence : Singapore Open Data Licence Frequency : Monthly Coverage : January 1, 1990 to January 31, 2017 Last Updated: February 8, 2017, 09:08 Created : September 22, 2015, 15:05
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	The e-Valuation List is an online service that you may use to search the annual value and the name(s) of owner(s) of a property. You can find out the annual value of the current year and up to past five years. The owner of a property can find the current AV of his properties at no cost by logging into mytax.iras.gov.sg . The owner does not need to use the eValuation List service to find out the AV of his own properties.
8. How frequently are general revaluations made?	IRAS reviews the AV of properties yearly to reflect the changes in the market rental values of comparable properties.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	IRAS reviews the AV of properties yearly to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. The AV will be amended if the latest market rent data no longer support your existing AV. If your property undergoes physical change that could materially affect its rental value, IRAS will also revise your AV from the date of

	change. IRAS will send property owners a Valuation Notice informing them of any upward or downward adjustment to the AV and the date when it is to take effect
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, appellant can either submit the request in IRAS or SISV All disputes are resolved based on the request submitted by appellant. SISV will assign the request for the review of valuation of the *subject flat to any of its panel of appointed valuers in its sole and absolute discretion. - The Appellant must undertake to allow access to the Valuation Review Panel members to conduct a valuation site inspection (when necessary). - No new valuation request for the *subject flat will be processed by HDB once an appeal is made. Upon the review by SISV, there will be a three-month lock in period from date of the certificate of valuation, HDB will not accept any requests for valuation of the - The Appellant by submitting his appeal for a review of the valuation is deemed to accept the decision by the SISV Valuation Review Panel. Unless the duly appointed Valuation Review Panel requests for the attendance of the Appellant for a hearing, the Appellant shall not be entitled to seek any attendance before the said Valuation Review Panel. The Valuation Review Panel has the sole and absolute discretion to consider the merits of each appeal on such basis as it deems fit. - The decision on the value of the *subject flat as reviewed by the SISV Valuation Review Panel is deemed to be final and will override all other previous valuations. No further appeal shall lie from such decision. - A Certificate of Valuation Review ("Certificate") shall be issued to the Appellant about 12 calendar days from receipt of the Appeal. SISV shall not entertain any request for an earlier date. A copy of the Certificate shall be extended to HDB. - A duplicate copy of the Certificate may be purchased from the SISV at \$100 (inclusive of GST) each with the consent of the Lessee. - The Certificate shall not be used as evidence in any court proceedings and the valuers who are involved in the review of the said valuation shall not be responsible for any consequences of the use of the reviewed value except for the purpose of obtaining mortgage loan or withdrawal of CPF savings by purchaser of the *subject flat. - All rights of the reviewed valuation are assigned to SISV. The outcome of the review will be forwarded to HDB. - Non-compliance of any of the Terms and Conditions will render the application as null and void. The fees paid will not be refunded. - No party who is not a party to the proceedings shall have any rights to enforce the Appeal. - SISV nor any members of the Valuation Review Panel shall not be liable or responsible to the Appellant nor shall the Appellant have any claim against any decision made by the Valuation Review Panel. - SISV shall, in consultation with the HDB, be fully entitled to amend the Terms and Conditions as they deem fit from time to time, and such amended Terms and Conditions shall continue to bind all Appellants here under.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in SINGAPORE

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	IRAS reviews the AV of properties yearly to reflect the changes in the market rental values of comparable properties.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Adaptive procedure, which estimates the selling price of real estate by processing sale transactions one at time in the sequence in which the sales took place
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	Comparable sales analysis in which the system selects comparables closest to the subject obviating the necessity of an appraiser having to search through sales data to find comparables and adjust them for comparability Automated valuation (AV) models for Mass Appraisal for local taxes by government
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	general model provides sufficient accuracy when producing valuations. The AV models based on sub-markets, namely, "location" and "type of flats" produced reasonable levels of accuracy, although more variables could be added to the "type of flats" model to improve its reliability. source of datasets : https://data.gov.sg/
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	a hedonic price model is used to estimate housing price. The variables adopted include floor area of the housing unit, floor level of the housing unit, age, distance from central business district and distance from the mass rapid transit station.

6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	yes AV models include 3D visualisations The source of the 3D data is source of datasets : https://data.gov.sg/
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	yes all the CAMA systems are integrated to the housing development board registry. and in turn it is linked to IRAS
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Multiplicative models are applied in mass appraisal in the AV models.
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	AV models involves multiple regression analysis and also artificial networks.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural,entertainment and sport points prestige planned future development distance from cbd, distance from the mrt etc
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality) Taxpayer (not essential)
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	IRAS reviews the AV of properties yearly to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. The AV will be amended if the latest market rent data no longer support your existing AV. If your property undergoes physical change that could materially affect its rental value, IRAS will also revise your AV from the date of change. IRAS will send property owners a Valuation Notice informing them of any upward or downward adjustment to the AV and the date when it is to take effect
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	IRAS reviews the AV of properties yearly to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. so single property appraisal is done only when there is change of the usage of the property and has been notified after change.

Section C. Questions for single property valuation procedures in SINGAPORE

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	yes hedonic models with AV
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	https://data.gov.sg/organization/housingand-development-board
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Mortgages https://data.gov.sg/organization/housingand-development-board
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality)

appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	https://data.gov.sg/organization/housingand-development-board
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	https://data.gov.sg/organization/housingand-development-board
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	https://data.gov.sg/organization/housingand-development-board

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Manohar Velpuri
2. Affiliation / position	FIG commission 9, Vice chair
3. Country	Denmark
4. E-mail	manohar.velpuri@gmail.com
5. Comments	Sources : www.iras.com www.data.gov.sg

18- Slovenia

Section A. General questions for property valuation systems in SLOVENIA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Geodetska uprava Republike Slovenije Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Land and Buildings on the base of Mass Valuation Law
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Market Value
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Land Cadastre, Building Cadastre, Land Register, Address Register, Municipality land use plans are the main data sets for designing the Value Units in Valuation Database.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Special Sales Price Register is established, where the sales and rent data are collecting and maintaining daily. Sales data are provided from Taxation Authority (property transfer tax) and from Companies (properties that are VAT related). Rent data are provided by Companies and by natural persons.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Market data from the Sales Price register are analysed and used for valuation models design and calibration in special IT/IM system based on Open Source products (Linux, PostGres, PostGis, OpenJump, RStudio). Valuation Database is gathering the property data from the registers mentioned in 4. and calibrated valuation models from open source IT/IM System. For market data collection, analyses, valuation models designing and calibration, maintaining the valuation database and calculation of property values on the base of Mass Valuation Law, The Valuation office at Surveying and Mapping Authority of Republic of Slovenia is responsible.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Sales data, Property Market Reports, Property Data and Property Values of all 6,5 million properties are available on the web, free of charge.
8. How frequently are general revaluations made?	Every 4 years, and indexation if needed in between.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Yes.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Slovenia was trying to introduce the property tax based on market values from the Mass Appraisal System developed in 2014, but Constitutional Court abolished the Property Tax Law. Therefore new Mass Valuation Law and new Property Tax Law will be probably approved in May 2017 with the objective to collect the first property tax in 2019. Property owners will be notified with the property values in 2018 and will have right to appeal.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in SLOVENIA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes, Valuation Office at Surveying and Mapping Authority of Slovenia.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Yes, property values are used for census when applying for any social support or subsidies, courts and other state organizations for different legal issues, banks for mortgages, real estate agencies,...
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	Specially designed and so called "custome made" IT/IM system based on Open Source products (Linux, PostGres, PostGis, OpenJump, RStudio) was developed especially to support all Valuation issues in Mass Valuation System

4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Actual land use shapes (Ministry of agriculture), Future Land Use shapes (Municipalities), Flood Zones (Agency for Environment), Natura 2000 (Agency for Environment), Protected Forests Zones (Agency for Forestry).
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	For different purposes we use different analyses, lately we use a lot GAMLSS (Generalized Additive Models for Location, Scale and Shape).
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	We do not have any 3D data available in the country. Otherwise apartments in condominiums are part of the Building Cadastre and are used in Mass Valuation System, but are not registered as 3D, but as "part of the building".
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	The whole Mass Valuation System and CAMA are based on Public Registers, see section A. point 4. as well
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	All 6,5 million properties are divided into 17 valuation models, all of them are based on hybrid statistical models
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	We are using MRA and GAMLSS (Generalized Additive Models for Location, Scale and Shape), we are starting to develop artificial neural network as well.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	All the land – parcels in mass appraisal system and models are considered as future land use, where 36 different land use classes are defined and are generalized into 7 general future land use classes in valuation models system. Beside the future land use also the size, size class and other parcel data are used depending the future land use like, bonita points (agriculture land), growth coefficient and forest openness (forest land), ect
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Generally all the geographical data we are using in the system (see section B. point 4.) are part of the valuation models zoning and zoning calibration, nuisance that are related to one individual property are the appeals or special circumstances procedure applied by the property owner.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Different kind of building characteristics for different kind of property groups (classes) are used in the models as variables depending on valuation method used (comparison, income, cost): Sales comparison models (apartments, houses): size (net, use), year of construction, year of renovation (roof, facade, installations, windows), number of floors, number of apartments in condominium, elevator, balcony, terrace, garage in the building,... Income: building type (offices, shop, shopping center,...) size, micro location,... Cost: building type (agriculture, industrial, public,...), size, industrial power,... All the characteristics are maintained in property registers, Land Cadastre and Building Cadastre.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Yes, generally the legislation prescribes quite a lot quality criteria regarding using valuation methods, zoning and related value levels differences (10 – 15% in higher value levels – high values and 15 – 20% in lower value levels of value zones – low property values). Ratio Studies are related to mentioned quality criteria of value levels, so the ratio between the models values and time adjusted sales should be within 20% (0,8 or 1,2)
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Partly yes.

Section C. Questions for single property valuation procedures in SLOVENIA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	

5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	

Section D. Information concerning respondent(s)

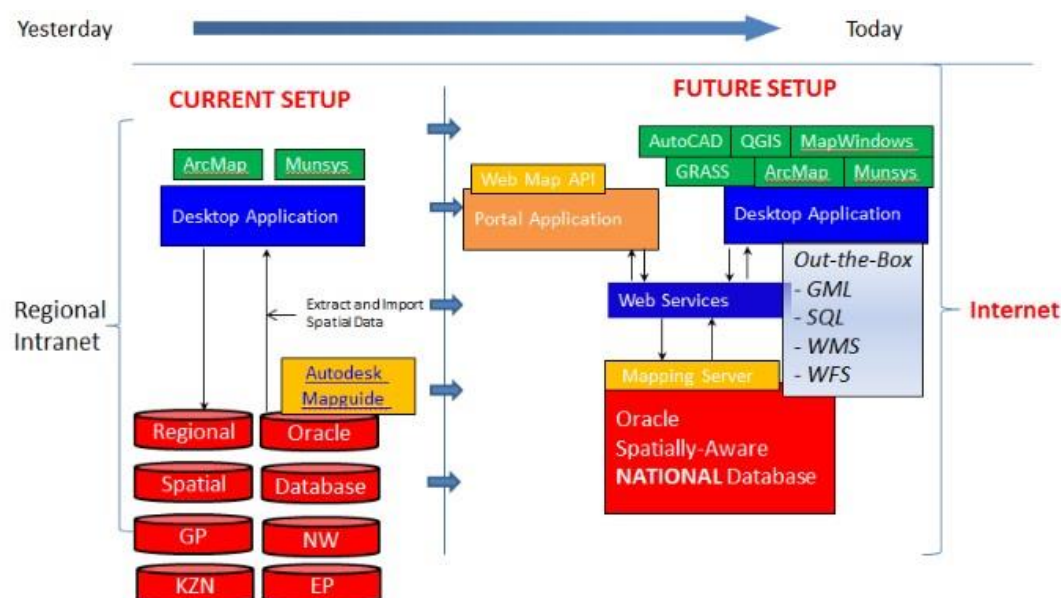
Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Dušan Mitrović
2. Affiliation / position	Director of Valuation Office, Surveying and Mapping Authority of Republic of Slovenia
3. Country	Slovenia
4. E-mail	Dusan.mitrovic@gov.si
5. Comments	

19- Güney Afrika

Section A. General questions for property valuation systems in SOUTH AFRICA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	The property tax (known as 'rates on property') is a local tax (provinces are prohibited from levying property tax) and it is levied by municipalities in all provinces. In metropolitan areas, the metropolitan local councils levy and collect property rates; in non-metropolitan areas, only urban municipalities levy property taxes. National and provincial governments regulate how the property tax is charged, assessed, and collected
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	The comparable sales method is used to value the land. This method attempts to estimate the price that would be paid by a willing buyer to a willing seller in an arm's length transaction The valuation roll contains information on the valuation or revaluation. The roll shows the name of the owner, a description of the property, the size of the property, the value of the land, and the value of the improvements a) Land size in square metres; b) Floor size of building in square metres; c) Overall condition of property; d) Architectural design; e) Quality of finishes; f) Location; g) Topography; h) Neighbourhood; i) Proximity to main roads and other facilities
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	"Unimproved land value" is defined as "the amount which such land or right in the land would have realized if sold on the date of valuation in the open market by a willing seller to a willing buyer." "Site value" is defined in the same way except that it is assumed that the improvements had not been made. The value of improvements is determined by subtracting the site value of land from the improved value. Taxes would be at a value that is closer to market value for those properties that have appreciated or depreciated significantly
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Gijima South African eCadastral System • Centrally managed, authoritative database • Incorporates 8 Provincial cadastral datasets • Supports title deed transactions and maintenance of new eCadastral • Incorporating 300mil title deeds documents in TIFF format, scanned • Maintain and process 20mil exponential growing land parcels
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Various. The Government has the power to obtain information on lease transactions from non-domestic occupiers
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Gijima South African eCadastral System • Centrally managed, authoritative database • Incorporates 8 Provincial cadastral datasets
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	yes Ex: AGIS - Agricultural Geo-Referenced Information System. The Agricultural Georeferenced Information System (AGIS) strives to offer a one-stop information service for the agricultural sector in South Africa. Using interactive WEB-based applications, AGIS provides access to spatial information (maps), industry specific information and decision support tools.
8. How frequently are general revaluations made?	A general valuation must be undertaken at least once in a four-year period in most provinces; in two provinces, the period is 5 years. The system is poorly administered in many municipalities and, in some cases, comprehensive re-valuations have not been undertaken for 10 years or longer. For example, in the Cape, up until 1993, the period between revaluations was 10 year

9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Capital value is used as the basis for valuation. Local government councils have the option to choose between at least two of the following tax bases: •site rating (rating on unimproved land only); •flat rating (rating the improved value of the land); and •composite or differential rating (rating both land and improvements but at different rate levels).
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	There is no informal inquiry stage but taxpayers can submit written objections within a specified time period. The valuation board hears objections and takes a decision before certifying the roll. There is also a valuation appeal board to hear appeals. In terms of enforcement, local governments may collect interest on arrears. A clearance certificate is required before any formal transfer can take place. Finally, seizure and public sale by city council can take place after three years



Source : oracle spatial and graph user conference

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in SOUTH AFRICA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	Yes
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	current property valuation and property tax assessment, as described in Section 46 and other related Sections of Act 6 of 2004, is done according to CAMA or MAS (mass appraisal systems)principles
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	At present, property tax assessment is based on the CAMA system, which dependson correct, suitable, and up-to-date information, as well as data on properties as stated in MPRA 6 of 2004
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	A large amount of "spatial and non-spatial" data were handled through this method but currently there is no proper system to verify, document and identify the quality and amount of data issued.

6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	Yes, the floor plans are already being used Aerial Photographs (3D)
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Yes cama system links with GIS based systems and these are linked to land registry
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Multiplicative model are being used with mass appraisal. property tax is calculated by the sum of the market value corresponding to each class of value multiplied by its respective rate
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	The Additive Multiple Regression Model (AMRA) has been developed and used. The objective of AMRM, as applied to mass appraisal, is to model the relationship between property characteristics (independent variables) to property value (dependent variable), so that the latter can be estimated from the former.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural,entertainment and sport points prestige planned future development distance from cbd, distance from the mrt etc
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality) Taxpayer (not essential)
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	The sales analysis system is a valuable tool for monitoring appraisal results,identifying revaluation priorities, adjusting valuation to the market, and assisting management in planning and scheduling. Gloudemans (1999)stated that the mass system was a vital tool to analyse components for sales data collection, sales screening and processing, ratio studies, and sales reporting.Ratio studies generally provided the best available measures of appraisal performance
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	The commissioner of municipal Administration to improve Accuracy of the AV of properties frequently to reflect the changes in the market rental values of comparable properties. so single property appraisal is done only when there is change of the usage of the property and has been notified after change.

Section C. Questions for single property valuation procedures in SOUTH AFRICA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	yes hedonic models with AV
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	yes
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Mortgages
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	cbd and non cbd area
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Nearness to the river, traffic connection / infrastructure parking space parks and green areas age of building within a district shopping centers markets retails traffic noise and pollution playgrounds cultural
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Identification (plot number) Location Land description (area, permitted use) Building description (area, age, materials, quality)

7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	yes, comparable property identifiers
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	yes - depreciation Usually a charge is levied per square metre of land area or per square metre of building floor area, or both
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	yes , capital improved value

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Manohar Velpuri
2. Affiliation / position	FIG commission 9, Vice chair
3. Country	Denmark/Singapore/India
4. E-mail	manohar.velpuri@gmail.com
5. Comments	Sources: A Valuation Model on Residential Property for Tax Assessments H Visser

20- Güney Kore

Section A. General questions for property valuation systems in SOUTH KOREA

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT)
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Buildings(Single-unit Housing Price, Multiunit Housing Price) Land
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Public tax value
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Also Molit has developed the KRAS system that integrated cadastre and building registry). But land registry is still not integrated with KRAS system.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	The municipalities are doing the tax valuation per year annually. Local officers in municipality calculate the tax values of every parcels and buildings after making the sample valuation by the real estate certified public appraisers. Appraisers use past similar valuation cases or real sales price data recorded on the RTMS.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	The municipalities have the datasets for managing and producing for public tax valuation. These data can be collected the central government dataset in real time
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Yes. Molit provides the real estate price information via Internet (http://www.realtyprice.kr)
8. How frequently are general revaluations made?	Annually
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Sure. Parcel prices have been increasing. But it is depended on the sample price of the public appraisers
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Sure. In the May of year, local government provides the tax value for each parcel and buildings. And that time the owners can be raising of an objection within 60 days.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in SOUTH KOREA

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes. It is called the KRAS system in the municipality. But this system is working between local and central level. Molit is responsible for the valuation
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	KRAS is working that integrated with cadaster. So KRAS can be used GIS. Sometimes local governments are using the compensation for land developments.
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	Cadastre and building geographic data in the municipality
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	Simple analysis methods for mass appraisal are applied. All parcels pertained to mass appraisal all include geographic information. Therefore it is possible to analyze the distance between parcels and the density.
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	No
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	Still not integrated with cadasteral and land registry. However, information on public registers are utilized to survey land characteristics

8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	Hedonic price model
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Yes, multiple regression analysis $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_pX_p$ Y=Dependent Variable(land price) b_0 =constant $X_1, X_2, \dots, X_p$ = Independent Variable(Land use, Altitude, Land form, Designated use district, etc) $b_1, b_2, \dots, b_p$ = Coefficient of Independent
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	21 land characteristics are being used for mass appraisals, and within those 21, 16 characteristics are utilized as independent variables. Land use characteristics consist of zoning, land use, altitude, land form, contact with road and etc. These factors are collected through both the Urban Planning Information System and field surveys.
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Government has been developed the so many characteristics for valuation. And this is used every local government supervised by the central government Within the 21 land characteristics, region factors are: Contact with road, Distance from rail road, Distance from waste treatment facilities and etc. These factors are collected through both the Urban Planning Information System and field surveys.
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	Molit provides the sample valuation list for buildings. Also the local governments can calculate the mass building valuations comparison with the sample valuation by the public appraisers. Major characteristics are: floor area ratio, building coverage ratio, building construction, past history of remodeling, structure per floor and etc. These characteristics are provided by the Construction Administration System that is verified through field surveys.
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	Korea's mass appraisal performance is assessed by a coefficient of dispersion with measures horizontal fairness.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	Yes. This is making by the public appraisers. Condominiums, hotels, golf clubs and other large real estates are categorized as special real estate, and public appraisers apply single property appraisals.

Section C. Questions for single property valuation procedures in SOUTH KOREA

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Three different methods are applied depending on the type of real estate property: Cost Approach to Value, Income Approach to Value, and Comparison Approach. Land: Comparison Approach Buildings: Cost Approach to Value, Income Approach to Value, Comparison Approach Factories: Income Approach to Value Vehicles, Ships, Air Planes : Cost Approach to Value Value Right(mineral, fishing and etc.) : Income Approach to Value
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Cadastral and building geographic data in the municipality
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Yes, special real estates where single property appraisals are applied, have several owners with individual rights, meaning the relationship between their individual rights is an important factor
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	They are very similar to the land use characteristics utilized in the mass appraisal model. (refer to reply of question 10)
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Yes, for regional factors there are: Contact with road, Distance from rail road, Distance from waste treatment facilities and etc. These factors are collected through both the Urban Planning Information System and field surveys.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property	Yes; however, real estate appraisal additionally takes into consideration building characteristics. Major characteristics are: floor area ratio, building coverage ratio, building construction, past history of remodeling, structure per

appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	floor and etc. These characteristics are provided by the Construction Administration System that is verified through field surveys.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	For the comparison method, the sample to be compared with is selected by an appraiser, it is usually a sample with nearby, with similar land use and form that has been recently transacted. Then time and other special adjustments are considered.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	For the cost method, the appraiser surveys the land factors and regional factors, then applying depreciation values the cost price
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	For the income valuation method, the appraiser surveys the land factors and regional factors and estimates the profit, capitalization rate, and discount rate.

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	YOUNG-HO, LEE
2. Affiliation / position	Shingu College / Assistant Professor
3. Country	South Korea
4. E-mail	Horey205@shingu.ac.kr
5. Comments	

Questions X..Y have been answered by	Respondent
1. Name	BONG-JUN, KIM
2. Affiliation / position	Korea Appraisal Board / Researcher
3. Country	South Korea
4. E-mail	bjkimv@naver.com
5. Comments	

21- Íspanya

Section A. General questions for property valuation systems in SPAIN

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Dirección General del Catastro. Spanish Directorate General for Cadastre
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Real estate: soil + constructions Real Estate Cadastre Law (Royal Decree 1/2004 of March 5) Regulation of the Cadastre (Royal Decree 417/2006 of 7 April), develops the Real Estate Cadastre Law). Technical rules to determine the cadastral value of the urban real estate (RD 1.020/93, of 25 June). Ministerial Order of 14 October 1998, with the approval of the market reference rate (MR) . Ministerial Order 1213/2005, of 26 April, approving the module M for the determination of the values of land and construction of urban real estate in cadastral valuations. Technical rules to determine the cadastral value of the real estate with special features (Royal Decree 1464/2007, of November 2). Regulating Local Taxes Law (Royal Legislative Decree 2/2004 of 5 March)
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Cadastral value. The cadastral value is set by reference to the market value, but in no case could be higher than this.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Cadastre
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	In order to achieve the challenge of analyzing the market was created within the Cadastre the Cadastral Observatory of Real Estate Market (OCMI). The OCMI is an information system that allows the analysis and treatment of market information, and obtaining market studies that can serve as support for all mass valuations that can be made in the territory, as support for fiscal and administrative uses. General - analysis of the market environment, press articles and reports published by market valuation companies. They provide basic information but they are not useful for massive valuation. Specific - market information for direct use. Main source of a market study: The transmissions supplied by notaries and registrars: Values declared, second transmissions (Property Transfer Tax) and new constructions subject to VAT. Disadvantage: there are no samples throughout the territory, the declared values are not always good and not all the transmissions are open market operations. Internet offer - press, obtained for free, but these values are not sales made. Market Studies from the value Reports, for areas and different products, obtaining them it is expensive and they do not cover the whole territory. Valuations, are balanced values, but in many cases are estimated values. Tested values (made by Regional Governments), they are official values and cover all the areas and uses, are adjusted to Transfer Tax or indexed to the cadastral value. Sectorial studies: analysis of new construction, commercial and office uses. They allow obtaining costs of construction and covering other values in sectors where the market is very difficult to define.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g.	Cadastre

sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	the Cadastral Observatory of Real Estate Market (OCMI). is an information system open to public. The cadastre value for each property is open to the owner, public administration and legally interested persons.
8. How frequently are general revaluations made?	The law says that when there are changesbut no more than 10 years. We are trying now to have "reference values" updated every year.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Yes. The years without revaluation in a municipality we apply index.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. The new values are notified and there are first appeal to cadastre, second to administrative court and the superior court.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

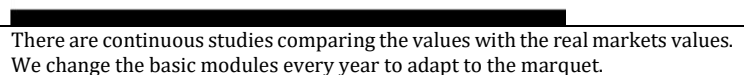
Section B - Questions for mass appraisal procedures in SPAIN

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Yes. Cadastre
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	No, it is tailor made for this use.
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	Own developed integrate with our GIS
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	We integrate cadastral database (graphical and literal) with value zones obtain by market studies and urban development data 
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	For urban areas see question before. For rural areas we are developing now new system with analysis of proximity to road, slope, and other geographical characteristics
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	For valuation we don't use 3D data but we value real estate that can be composed, for example, by a flat + a % of common areas (stairs, garden, pool etc) + a garage + ancillary room. Real estate can be very complex with different geographic units
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	See previous questions
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	The cadastral value for each property is determined objectively from the data in the Real Estate Cadastre and consists of the value of land and the value of buildings.

	It is corrected taking into account the particular characteristics of the property. For determining the cadastral value will be taken into account the following criteria: a) The location of the property, the urban planning that affect the soil and its ability for production. b) The construction budget of the building, the production benefits, the professional fees and taxes on the building, the use, the quality and the age of the building, and also the historic-artistic or other conditions of the buildings. c) Production costs and benefits of business promotion, or another factor that could be applied in cases of lack of promotion d) Some circumstances and the market values. e) Any other relevant factor determined by regulation. It is calculated using a regulatory procedure established. (see question 2) The Cadastral Value of the urban real estates is obtained from the market value that include the value of the land, the value of the construction, a coefficient that evaluates the expenses and benefices of the promotion (generaly 1,4) and a localization factor: $VV = 1'4 \cdot [VR + VC] \cdot FL$ VV = market value €/m2 of construction VR = repercution value of land €/m2 of construction VC = construction value €/m2 of construction FL = Localization factor And as we said before the theoretical market value obtained, using the procedures described in the law, is multiplied by a market reference co-efficient (RM), currently set at 0.50. $VCadastral = 1'4 [VR + VC] \cdot FL \cdot RM$ The valuation process is described in the following picture
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	Statistical analysis for the basic values of soil and constructions.
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	In urban :Land use and location and building parameters of urban planing In rural: land use, crops (but we are changing the methodology) Cadastrre, municipality urban planning regional planning

12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.

In cadastre we define for every unit of construction a typology, a category, a year (for depreciation), a status (good, bad, ruin...)



There are continuous studies comparing the values with the real markets values. We change the basic modules every year to adapt to the market.

First of all it is necessary to define, as established by the valuation rules, a value module, M; it is the basis of land and building values that are used in calculating the cadastral value. The module M is approved by the Ministry of Finance and Public Administration, from market studies at country level. The current value of this module is 1000 €/ m².

Módulo M
1000 €/m²

MBR

- MBR1=1.700,00 €/m²
- MBR2=1.200,00 €/m²
- MBR3= 800,00 €/m²
- MBR4= 450,00 €/m²
- MBR5= 210,00 €/m²
- MBR6= 100,00 €/m²
- MBR7= 37,80 €/m²

MBC

- MBC1=700,00 €/m²
- MBC2=650,00 €/m²
- MBC3=600,00 €/m²
- MBC4=550,00 €/m²
- MBC5=500,00 €/m²
- MBC6=450,00 €/m²
- MBC7=400,00 €/m²

Coordination established the coordination framework criteria: **MBR** - The indicator of the real estate dynamic: The municipalities are classified based on their real estate dynamic in seven groups, with the MBR indicator and a number.

The High Commission of the Real Estate Coordination coordinates and proposes the land and building modules (MBR, MBC) that are assigned to all municipalities in the common territory (except Basque

	Country and Navarra). This classification will take into account the similar characteristics of the municipalities in a number of aspects that allow a complete market analysis: Criteria of values coordination. Membership of a municipality to a region or to an association of municipalities. Existence of minor entities within the municipality. Territorial aspects: the surface of the municipality, distance to important towns, types of access roads to town, the existing railway. Population: number of inhabitants in recent years to determine if the population increases, decreases or remains. Economic activities: importance of each one in the municipality (agriculture, livestock, industry, services and tourism). Real estate data: number of urban properties, predominant construction typology, building activity, level of unemployment. With these criteria and the market analysis is intended to make every year a proposal for all municipalities, in the common territory, so that the valuation model can assess allow every year.
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	As you see in previous questions, the system is different

Section C. Questions for single property valuation procedures in SPAIN

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z.A have been answered by	Respondent
1. Name	Amalia Velasco
2. Affiliation / position	International Affairs Coordinator of Spanish Directorate General for Cadastre
3. Country	Spain
4. E-mail	Amalia.velasco@catastro.minhfp.es
5. Comments	

22- Türkiye

Section A. General questions for property valuation systems in TURKEY

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Local assessment committees for urban parcels - <i>Arsalara ait asgari ölçüde birim değer tespitinde takdir komisyonu</i> Local assessment committees for rural parcels - <i>Araziye ait asgari ölçüde birim değer tespitinde takdir komisyonu</i> Ministry of Finance - <i>Maliye Bakanlığı</i> Municipalities - <i>Belediyeler</i>
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	According to Property Tax Law (<i>Emlak Vergisi Kanunu</i>), dated 1970, Turkey has two types of annually levied immovable property tax: (1) Land Tax (<i>Arazi Vergisi</i>) (2) Building Tax (<i>Bina Vergisi</i>) Land Tax is levied from all unimproved parcels, whereas Building Tax is levied on improved parcels (land and building together). Valuation objects for Land Tax include only unimproved parcels. Valuation objects for Building Tax include parcels and buildings together (as property or condominium).
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	According to Property Tax Law, property taxes are levied on the tax values of land and building. See C.1 for definition of the tax value.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Cadastral, Land Register, Address Register, Land use plans. Municipalities also maintain property tax inventories which were established and are updated by data provided with taxpayer declarations
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Market data (e.g. rents, price trends, population trends) is mainly based on knowledge of local assessment committees.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	There are no special valuation databases. Municipalities have their own property tax inventories to record property characteristics. Some of these inventories are computerized and managed in local databases mostly as part of municipal (geographical) information systems.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	The parcel unit values (minimum value of the per square meter and per decar of the parcels) determined by local assessment committees, and costs of construction determined by Ministry of Finance and Ministry of Environment and Urbanism are published in web pages of Ministry of Finance and municipalities. Municipalities are entitled to prepare 'property tax maps' and 'sales price lists' for the assessment of properties, but such maps and lists have never been produced so far.
8. How frequently are general revaluations made?	General revaluations are made in every four years.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	In between general revaluations, tax values are increased in accordance with the half of the revaluation rate determined annually by the Ministry of Finance.
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes, taxpayers can appeal tax values in the first stage municipalities, then tax tribunals.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in TURKEY

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	There is no (computer aided) mass appraisal system in Turkey. But there are some ongoing initiatives led by General Directorate of Cadastre and Land Registry for the establishment of mass appraisal system for property taxation
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	-
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	-
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	-
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	-
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	-
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	-
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	-
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	-
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	-
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	-
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	-
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	-
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	-

Section C. Questions for single property valuation procedures in TURKEY

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	The tax value of the unimproved <i>urban</i> parcel is determined by multiplying the parcel area by parcel unit value (minimum value of the per square meter) estimated by the local assessment committees for every street or value zone in urban areas. The tax value of the unimproved <i>rural</i> parcel is determined by multiplying the parcel area by unit value (minimum value of the per decar) estimated by the local assessment committees for every province or districts in rural areas. Local assessment committees are entitled to apply sales comparison, income and cost methods for the estimating average unit values in urban and rural areas. The tax value of the <i>building</i> has two components: (1) Parcel value and (2) Construction cost of improvements (e.g. building or condominium unit value). Parcel values are calculated as described above. Construction costs of improvements are determined through the cost method by multiplying the gross floor area of buildings or condominium units by the average construction costs per square meter of the building (including 20 % of cost as constructor profit), and the extraction of depreciation that has occurred in the building. If building has central heating / air conditionin system and elevator, calculated construction cost is increased by 8% and 6%, respectively. Moreover, some adjustments are made to construction costs for the different floors and frontage of buildings.

	The average construction costs per square meter for different types of buildings are determined annually by the Ministry of Finance and the Ministry of Environment and Urbanism. Depreciation amount is calculated based on the construction type and age of the building according to a depreciation scheme issued by the Ministry of Finance in 1972.
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Cadastral maps are used for identification of immovable properties that are subject of taxation and valuation.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Legal characteristics include right holders and their ownership shares; area and type of immovable properties, as well as private law and some public law restrictions in relation to immovable properties. Legal characteristics are derived from declaration submitted by the taxpayers, and validated by land registry records.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	In the assessment of parcel unit values in urban areas, following land use characteristics are taken into consideration: - Permitted land use - Type, size, and maximum floor area and height of buildings that can be constructed over the parcel Land use characteristics are derived from land use plans.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	In the assessment of parcel unit values in urban areas, following locational and environmental characteristics are taken into consideration: - Location - Closeness to commercial and residential areas, green areas, transportation conditions - Availability of amenities, such as water, electricity, sewer - Topography In the assessment of parcel unit values in rural areas, following locational and environmental characteristics are taken into consideration: - Type of rural land according to irrigation conditions (e.g. dry land or irrigated land) - Type of rural land according to produced agricultural crops (e.g. farmland, meadow, pasture, vineyard) Environmental and locational characteristics are mainly based on knowledge of local assessment committees.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	In building value assessment, the following factors should also be take into consideration: - Building type (e.g. residential, office) - Construction type (e.g. steel, concrete, stone) - Building quality (e.g. luxury, first class, second class) - Availability of elevator, heating/ ventilation/ air conditioning system - Gross floor area - Size of the building, number of rooms, number of bathrooms - Closeness to commercial and residential areas, green areas, transportation conditions - Availability of amenities, such as water, electricity, sewer, - Availability of detached structures - View Building and improvement characteristics are derived from declaration submitted by taxpayers, and validated by land registry records, building permits, and local investigations.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	There is no such a special valuation database in Turkey
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price,	There is no such a special valuation database in Turkey

chronological age, depreciations) are kept in this database.	
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	There is no such a special valuation database in Turkey

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Volkan Çağdaş
2. Affiliation / position	Associate professor at Yildiz Technical University
3. Country	Turkey
4. E-mail	volkan@yildiz.edu.tr
5. Comments	-

Questions X..Y have been answered by	Respondent
1. Name	Abdullah Kara
2. Affiliation / position	Research assistant at Yildiz Technical University
3. Country	Turkey
4. E-mail	abkara@yildiz.edu.tr
5. Comments	-

23- Birleşik Krallık

Section A. General questions for property valuation systems in UK

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Valuation Office Agency undertakes the assessment for property tax purposes.
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	Residential – Capital Value (Banded) Commercial – Annual Rental
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	Capital Value Market Rent (subject to conditions)
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	Land Registry
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Market capture through official returns and market evidence
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Yes – VOA & Land Registry
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Sales data by payment
8. How frequently are general revaluations made?	Not set
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	No
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes Tribunal

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in UK

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	
8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	

Section C. Questions for single property valuation procedures in UK

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Residential – Capital Value Commercial – Annual Rent
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	None
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	All characteristics set in legislation
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	All characteristics set in legislation
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	All characteristics set in legislation
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	All characteristics set in legislation
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	Yes
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	Cost method is last resort
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	Market evidence

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Ben Elder
2. Affiliation / position	RICS Global Director of Valuation
3. Country	UK
4. E-mail	belder@rics.org
5. Comments	

24- İngiltere

Section A. General questions for property valuation systems in ENGLAND

Questions	Responses
1. Please indicate the organizations responsible for valuation of properties for property taxation purposes through name in national language and English translation.	Valuation Office Agency
2. What are the types of objects of valuation for property taxation (e.g. unimproved parcel, building)? Name and date of the ordinance to be listed.	A unit of occupation, known as a 'hereditament'
3. Please mention value type (e.g. market value, tax value, capital value) used by the responsible organization for property taxation?	For non-domestic hereditaments, 'Rateable value', a statutory definition of market rent. Domestic dwellings are assigned to value bands, based on their market value.
4. Please mention the public registry datasets (e.g. cadastre, land registry, building registry) which are used in valuation procedures, and their mutual functions?	The 'Rating List' for non-domestic hereditaments and the 'Council Tax List' for domestic dwellings.
5. Which methods are applied for collecting market data needed for valuation?	Various. The Government has the power to obtain information on lease transactions from non-domestic occupiers. Dwelling transaction prices are publicly available from the land registry. Information on taxable units is also collected from the local authorities.
6. Is there any special valuation database for storing datasets used in (e.g. property characteristics) or produced with (e.g. sales statistics) valuation procedures? If yes, please give the name of database, indicate responsible authority, and describe its content.	Yes. It is maintained by the Valuation Office Agency (VOA). I am not sure of its name.
7. Is there a web-based dissemination of valuation information? If yes, please indicate which data (e.g. sales statistics) is open to the public.	Yes there is. Refer to the VOA website. There are separate dissemination portals for non-domestic and domestic units.
8. How frequently are general revaluations made?	For non-domestic hereditaments it is supposed to be every five years and this has been the case since 1990 except the 2015 revaluation was delayed until 2017 (to move it away from the general election). Council Tax bands have not been reassessed since their introduction in 1993.
9. Is there a system of indexation affecting property value between regular revaluations?	Not affecting property values but the amount paid by tax payers does vary year to year because for non-domestic hereditaments the Uniform Business Rate (UBR multiplier) is indexed and for domestic dwellings local authorities can raise the payment for each band each year (but capped).
10. Do taxpayers have a right to appeal against the appraised values? If yes, please indicate how disputes are resolved	Yes. Firstly by negotiation, then Valuation Tribunal, then the courts.

Please continue with Section B, if mass appraisal procedures are applied in your country for property taxation. If single property appraisal methods are used -even if as complementary part of mass appraisal, please answer questions given in Section C.

Section B - Questions for mass appraisal procedures in ENGLAND

Questions	Responses
1. Do you have a (computer aided) mass appraisal system in your country? If yes, please indicate also responsible authorities.	Not in the sense that you may be thinking but there are various algorithmic routines for valuing different types of land and property.
2. Is there any other use of the mass appraisal system than property taxation?	
3. Which CAD/GIS/CAMA (Computer-aided design / Geographic information system / Computer Assisted Mass Appraisal) software packages are used in mass appraisal?	
4. Which geographical or spatial datasets are used in mass appraisal? Please describe the source of these datasets.	
5. Which geographic or spatial analysis methods (e.g. visibility analysis, proximity analysis) are applied in mass appraisal?	
6. Is three-dimensional (3D) data used in mass appraisal? Please describe source of 3D data (e.g. floor plans). Does Valuation objects include condominium, strata title, freehold flats or other 3D units.	
7. Is there any relationship between the CAMA system and other public registers (e.g. cadastre, land registry, building registry, ...)?	

8. Please describe the statistical models (e.g. additive, multiplicative) applied in mass appraisal according to type or functions of properties?	
9. Please indicate statistical analysis methods (e.g. multiple regression analysis, artificial neural network) applied in mass appraisal?	
10. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
11. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to points of interest / POIs, environmental risks) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
12. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are used as variables in mass appraisal models? Please describe the source(s) of these characteristics.	
13. Does valuation legislation prescribe an investigation into the general quality or performance analysis (e.g. 'ratio study') of the mass appraisal system? If yes, please describe the indicators used in the performance analysis.	
14. Please indicate whether single property appraisal is applied for improving accuracy of mass appraisal estimations.	

Section C. Questions for single property valuation procedures in ENGLAND

Questions	Responses
1. Which valuation methods are used for single property appraisal for property taxation? Please relate valuation methods with the type of valuation objects (e.g. sales comparison approach for unimproved parcels).	Comparison, income and cost approaches are used. The list of different types of taxable units is very long. A good place to start would be my website (http://realestateappraisal.co.uk/?page_id=2447). For the detail on non-domestic land and property types and methods see https://www.gov.uk/government/publications/valuation-office-agency-ratingmanual
2. Which geographical or spatial datasets are used for single property appraisal? Please describe the source(s) of these datasets.	Ordnance Survey large scale (1:2,500 and 1:1,250) mapping is used.
3. Which legal property characteristics (e.g. property rights) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source of these characteristics.	Anything that is considered value significant. Given that non-domestic hereditaments are assessed on the basis of rental value, lease details are very important when analysing comparable evidence.
4. Which land use characteristics (e.g. land use zones) are taken into account for single property appraisal? Please describe also the source(s) of these characteristics.	There are no 'land use zones' as such. The extant planning permission is obviously the main consideration here.
5. Which environmental and locational characteristics (e.g. location nuisance, distance to POIs, environmental risks) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics	Locational factors are certainly taken into account but reflected in the analysis of comparable evidence.
6. Which building or improvement characteristics (e.g. number of unit, construction type and material) are taken into account for single property appraisal? Please describe the source(s) of these characteristics.	Anything that is considered value significant. Again, as with legal characteristics, this is important when analysing comparable evidence but not so important when assessing value as the statutory definition makes simplifying assumptions regarding legal and physical characteristics.
7. If there is a special valuation database, please indicate which sales comparison method related data (e.g. comparable property identifiers, monetary adjustment for time, physical differences) are kept in this database	There is but it is an internal VOA database.
8. If there is a special valuation database, please indicate which cost method related data (e.g. type and source of cost price, chronological age, depreciations) are kept in this database.	As above
9. If there is a special valuation database, please indicate which income valuation method related (e.g. gross income, net income, capitalization rate, discount rate) are kept in this database.	As above

Section D. Information concerning respondent(s)

Questions Z..A have been answered by	Respondent
1. Name	Pete Wyatt
2. Affiliation / position	Professor of Real Estate Appraisal
3. Country	England
4. E-mail	p.wyatt@reading.ac.uk
5. Comments	A few years ago I was involved in some projects that sought to link the information systems maintained by the VOA (responsible for tax valuation) with those maintained by local authorities (responsible for tax billing) and encountered many of the information processing issues that you raise in your paper.

C

INTERLIS FORMATINDA LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİ

Bu ekte, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin INTERLIS temsilinin bir bölümü sunulmuştur.

```
!!-----  
!!  
!! ISO 19152 LADM Valuation Information Model modelled with INTERLIS 2  
!!  
!!-----  
!!  
!!  
!!-----  
!!  
!!  
!!-----  
INTERLIS 2.3;
```

MODEL LADM_Valuation_Information_Model (en)

AT "http://www.cadastralvocabulary/interlis/model"
VERSION "20118-02-26" =

```
IMPORTS UNQUALIFIED ISO_Base;  
IMPORTS UNQUALIFIED ISO19107;  
IMPORTS UNQUALIFIED ISO19111;  
IMPORTS UNQUALIFIED ISO19115;  
IMPORTS UNQUALIFIED ISO19156;  
IMPORTS UNQUALIFIED LADM_Base;  
IMPORTS UNQUALIFIED LADM_V1;
```

DOMAIN

```
VM_BuildingAreaType = (  
    totalFloorArea,  
    intraMurosArea,  
    netFloorArea,  
    usableArea,  
    serviceArea,  
    effectiveBuildingLossArea,  
    effectiveAndActualBuildingLossArea,  
    coveredArea,  
    circulationArea,  
    buildingEnvelopeArea  
);
```

```
VM_BuildingVolumeType = (  
    grossVolume,  
    netVolume,  
    grossVolumeEnclosedCovered,  
    grossVolumeEnclosedNotCovered,  
    grossVolumeNotEnclosedCovered,  
    netVolumeAboveCirculationArea,  
    netVolumeAboveGrossInternal,
```

```

        netVolumeAboveNetFloorArea,
        netVolumeAboveServiceArea,
        netVolumeAboveUsableArea
    );

TOPIC Valuation =

DOMAIN

STRUCTURE VM_CostApproach =
    chronologicalAge: Integer;
    costPricePerSquareMeter: Currency;
    costPrice: (
        replacementCost,
        reproductionCost,
    );
    dateOfCostPrice: XMLDateTime;
    effectiveAge: Integer;
    estimatedValue: Currency;
    externalObsolescence: Currency;
    functionalObsolescence: Currency;
    physicalObsolescence: Currency;
    totalObsolescence: Currency;
    sourceOfCostPrice: CharacterString;
    totalCost: Currency;

END VM_CostApproach;

STRUCTURE VM_IncomeApproach =
    capitalizationRate: Decimal;
    discountRate: Decimal;
    effectiveGrossIncome: Currency;
    estimatedValue: Currency;
    grossIncomeMultiplier: Decimal;
    netIncome: Currency;
    operatingExpenses: Currency;
    potentialGrossIncome: Currency;

END VM_IncomeApproach;

STRUCTURE VM_SalesComparisonApproach =
    estimatedValue: Currency;
    locationalAdjustment: Currency;
    physicalAdjustment: Currency;
    timeAdjustment: Currency;
    comparableValuationUnitsId: CharacterString;

END VM_SalesComparisonApproach;

STRUCTURE VM_MassAppraisalPerformance =
    appraisalUniformity: Decimal;
    appraisalLevel: Decimal;
    dateOfAnalysis: XMLDateTime;
    measureOfAppraisalLevel: (
        mean,
        median,
        weightedMean
    );
    measureOfAppraisalUniformity: (
        coefficientOfConcentration,
        coefficientOfDispersion,
        coefficientOfVariation,
        interquartileRange,
        medianAbsoluteDeviation,
        medianPercentDeviation,
        range,
        standardDeviation,
        weightedCoefficientofDispersion,
        weightedCoefficientOfVariation,
    );

```

```

                                other
);
                                sampleSize: Integer;
END VM_MassAppraisalPerformance;

CLASS VM_Valuation EXTENDS VersionedObject =
vID: MANDATORY Oid;
    assessedValue: MANDATORY Currency;
    dateOfValuation: MANDATORY XMLDateTime;
    valuationReportID: Oid;
    appealStatus: (
        accepted,
        inDecision,
        rejected
);
    ValueType: (
        annualRentalValue,
        appraisedValue,
        assessedValue,bookValue,
        cadastralValue,
        capitalValue,
        commercialValue,
        fairValue,
        marketValue,
        reteableValue,
        selfAssessedValue,
        taxValue,
        other
);
    valuationByCostApproach: VM_CostApproach;
    valuationByIncomeApproach: VM_IncomeApproach;
    valuationBySalesComparisonApproach: VM_SalesComparisonApproach

CLASS VM_MassAppraisal EXTENDS VM_Valuation =
analysisType: (
    adaptiveEstimationProcedure,
    clusterAnalysis,
    locationalValueResponseSurfaceAnalysis,
    multipleRegressionAnalysis,
    timeSeriesAnalysis,
    artificialNeuralNetwork,
    other
);
    estimatedValueByMassAppraisal: Currency;
    mathematicalModel: CharacterString;
    performanceIndicator: VM_MassAppraisalPerformance

END Valuation;

TOPIC TransactionPrice =

CLASS VM_TransactionPrice EXTENDS VersionedObject =
tpID: MANDATORY Oid;
    contractOrDeclarationID: Oid;
    dateOfContractorDeclaration: XMLDateTime;
    transactionPrice: Currency;
    typeOfTransaction: (
        familyTransfer,
        forcedSale,
        inheritance,
        openMarketSale,
        other
);

END TransactionPrice;

```

TOPIC SaleStatistics =

```
CLASS VM_SaleStatistics EXTENDS VersionedObject =
  analysisID: MANDATORY Oid;
    averagePricePerSquareMeter: Currency;
    basePriceIndex: Decimal;
    dateOfAnalysis: XMLDateTime;
    DateOfBasePriceIndex: XMLDateTime;
    dateOfPriceIndex: XMLDateTime;
    priceIndex: Decimal;
```

END SaleStatistics;

TOPIC ValuationUnit =

DEPENDS ON Valuation,TransactionPrice,SaleStatistics, VM_SpatialUnit;

```
CLASS VM_ValuationUnit EXTENDS VersionedObject =
  vulID: MANDATORY Oid;
    utilityService: CharacterString;
    neighborhoodType: (
      urban,
      subUrban,
      rural
    );
    valuationUnitType: (
      parcel,
      condominium,
      building,
      property,
      other
    );
```

END VM_ValuationUnit;

```
CLASS VM_ValuationUnitGroup EXTENDS VersionedObject =
  vulID: MANDATORY Oid;
  extAddressID: LADM_V1.External.ExtAddress;
  valuationUnitName: CharacterString;
END VM_ValuationUnitGroup;
```

TOPIC VM_SpatialUnit =

DEPENDS ON ValuationUnit;

```
STRUCTURE VM_AreaValue EXTENDS LADM_V1.Spatial_Unit.LA_AreaValue =
  buildingAreaType: VM_BuildingAreaType;
END VM_AreaValue;
```

```
STRUCTURE VM_VolumeValue EXTENDS LADM_V1.Spatial_Unit.LA_VolumeValue =
  buildingVolumeType: VM_BuildingVolumeType;
END VM_VolumeValue;
```

```
CLASS VM_SpatialUnit EXTENDS LADM_V1.Spatial_Unit.LA_SpatialUnit =
  currentLandUse: CharacterString;
  plannedLandUse: CharacterString;
END VM_SpatialUnit;
```

```
CLASS VM_Building EXTENDS VersionedObject =
  constructionMaterial: (
    adobeBlockWalls,
    concreteBlockMasonry,
    earth,
    firedBrickMasonry,
    informalConstructions,
    massiveStoneMasonry,
    mobileHomes,
```

```

        mudWalls,
        precastConcreteTiltUpWalls,
        reinforcedConcrete,
        reinforcedMasonry,
        rubbleStoneMasonry,
        steel,
        stoneMasonryBlock,
        wood
    );

    constructionQuality: CharacterString;
    dateOfConstruction: XMLDateTime;
    energyPerformance: (
        A,
        B,
        C,
        D,
        E,
        F,
        G
    );

    facadeMaterial: (
        adobe,
        asbestos,
        ceramicTiles,
        composite,
        concrete,
        glass,
        limestone,
        masonry,
        metal,
        naturalStone,
        other,
        plaster,
        vegetated,
        wood
    );

    heatingSource: (
        biogas,
        liquidFuels,
        naturalGas,
        solidFuels,
        straw,
        warmWaterOrStream,
        electricity
    );

    heatingSystem: (
        centralHeating,
        electricRaditors,
        heatPump,
        portableGasHeating,
        solarHeating,
        stove,
        districtHeating
    );

    numberOfDwelling: Integer;
    numberOfFloor: Integer;
    useType: (
        agriculture,
        industrial,
        trade,
        residential,
        publicServices,
        office
    );
END VM_Building;

```

```

CLASS VM_CondominiumUnit EXTENDS VersionedObject =
    accessoryPart: Integer;
    accessoryPartType: (
        garage,
        laundry,
        shop,
        other
    );
    condominiumArea: LA_AreaValue;
    cuID: Oid;
    floorNumber: Integer;
    numberOfRoom: Integer;
    shareInJointFacility: Decimal;
END VM_CondominiumUnit;

END VM_SpatialUnit;

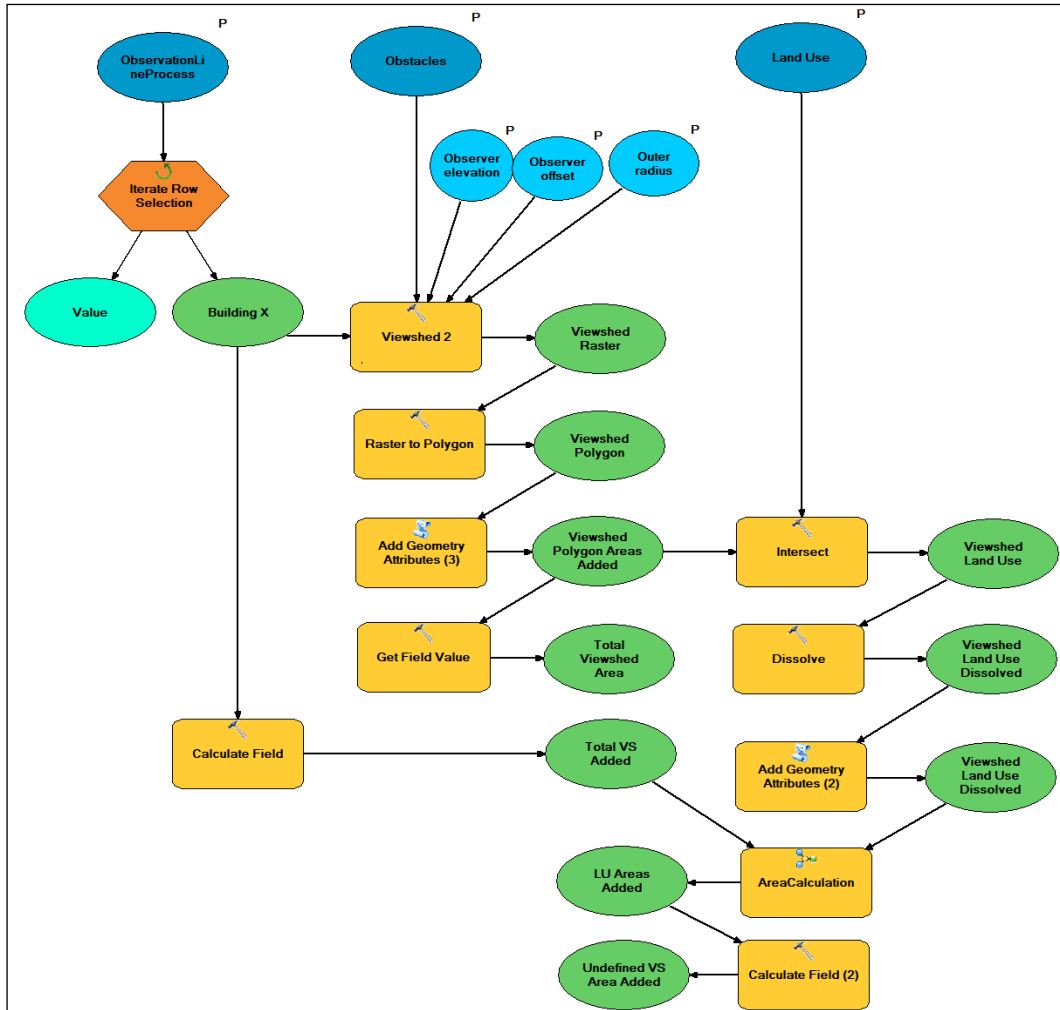
END LADM_Valuation_Information_Model.

```

D

TAŞINMAZ DEĞERLEME İÇİN 3B MANZARA ANALİZİ ARACI

Bu ekte, birden çok gözlemci için taşınmaz manzara alanlarının (viewshed) hesaplanması ve bu alanların hangi arazi kullanım durumlarıyla çakıştığının belirlenmesine yönelik süreci otomatikleştirmek için ArcGIS Pro 2.0 'Model Builder' aracı ile geliştirilmiş iş akışı sunulmuştur.



E

LADM TAŞINMAZ DEĞERLEME VERİ MODELİNİN ORACLE VERİTABANI ŞEMASI

Bu ekte, LADM Taşınmaz Değerleme Veri Modelinin Oracle 11g veritabanı şeması temsiliinin bir bölümü sunulmuştur.

```
-- SERVICE CLASSES -----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_VALUETYPE";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUETYPE" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- assessedValue, taxValue, marketValue ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL  
);  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_COSTTYPE";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_COSTTYPE" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- replacementCost, reproductionCost ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL  
);  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- openMarketSale, forcedSale ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- accepted, rejected ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- mean, median ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,  
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- multipleRegressionAnalysis, artificialNeuralNetwork ETC.  
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,  
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );  
-----  
  
DROP TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM";  
CREATE TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM" (  
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
```

```
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- coefficientOfConcentration, medianAbsoluteDeviation ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- residential, agriculture ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- A, B ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- concreteBlockMasonry, steel ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- composite, metal ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- centralHeating, electricRaditors ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- urban, rural ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- garage, laundry ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- biogas, electricity ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL,
"NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL, -- parcel, building ETC.
"DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL,
"CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- totalFloorArea, netFloorArea ETC.
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "NAME" VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL , -- netVolume, grossVolume ETC.
  "DESCRIPTION" VARCHAR2(100 BYTE) NULL ,
  "CODE" NUMBER(3) NOT NULL );
-----

```

```

-- LOGIC CLASSES -----
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_VALUATION";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUATION" (
  "VALUATIONID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "VALUATIONREPORTID" NUMBER(27) ,
  "DATEOFVALUATION" TIMESTAMP NOT NULL,
  "VM_VALUETYPeref" NUMBER(27),
  "ASSESSEDVALUE" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "ASSESSEDVALUECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE) NULL ,
  "VM_VALUATIONAPPROACHREF" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "VM_APPEALSTATUSREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL";
CREATE TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "MATHEMATICALMODEL" VARCHAR2(100 BYTE),
  "VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPeref" NUMBER(27),
  "VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCEREF" NUMBER(27),
  "ESTIMATEDVALUEBYMASSAPPRAISAL" NUMBER(27),
  "ESTIMATEDVALUEBYMASSAPPRAISALCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
  "SAMPLESIZE" NUMBER(27)
);
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES";
CREATE TABLE "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "CONTRACTORDECLARATIONID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "DATEOFCONTRACTORDECLARATION" TIMESTAMP,
  "TRANSACTIONPRICE" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "TRANSACTIONPRICECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
  "VM_TYPEOFTRANSACTIONREF" NUMBER(27)
);
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_SALESSTATISTICS";
CREATE TABLE "LADM"."VM_SALESSTATISTICS" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "ANALYSISID" NUMBER(27) NOT NULL ,
  "DATEOFANALYSIS" TIMESTAMP,
  "AVERAGEPRICEPERSQUAREMETER" NUMBER(27),
  "AVERAGEPRICEPERSQUAREMETERCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
  "BASEPRICEINDEX" NUMBER(27),
  "DATEOFBASEPRICEINDEX" TIMESTAMP,
  "PRICEINDEX" NUMBER(27),
  "DATEOFPRICEINDEX" TIMESTAMP
);
-----

```

```

DROP TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" (
  "VALUATIONUNITID" NUMBER(27) NOT NULL ,

```

```

"VM_VALUATIONUNITTYPEREF" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VM_NEIGHBORHOODTYPEREF" NUMBER(27),
"LA_UTILITYNETWORKTYPEREF" NUMBER(27),
"EXTADDRESSREF" NUMBER(27)
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP" (
"VALUATIONUNITGROUPID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VALUATIONGROUPNAME" VARCHAR2(100 BYTE)
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_PARCEL";
CREATE TABLE "LADM"."VM_PARCEL" (
"PARCELID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"LA_SPATIALUNITREF" NUMBER(27) NOT NULL,
"CURRENTLANDUSE" VARCHAR2(100 BYTE),
"PLANNEDLANDUSE" VARCHAR2(100 BYTE)
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" (
"BUILDINGID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VM_BUILDINGUSETYPEREF" NUMBER(27) ,
"VM_AREAAVALUERE" NUMBER(27),
"VM_VOLUMEVALUERE" NUMBER(27) ,
"NUMBEROFDWELLING" NUMBER(5),
"NUMBEROFFLOOR" NUMBER(3) ,
"NUMBEROFFROOM" NUMBER(5) ,
"DATEOFCONSRUCTION" TIMESTAMP,
"CONSTRUCTIONQUALITY" VARCHAR2(1000 BYTE),
"VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPEREF" NUMBER(27),
"VM_FACADEMATERIALTYPEREF" NUMBER(27),
"VM_HEATINGSYSTEMTYPEREF" NUMBER(27),
"VM_HEATINGSYSTEMSOURCERE" NUMBER(27),
"VM_ENERGYPERFORMANCEVALUERE" NUMBER(27)
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT";
CREATE TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" (
"CONDOMINIUMUNITID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"LA_AREAAVALUERE" NUMBER(27),
"ACCESSORYPART" VARCHAR2(1 BYTE),
"VM_ACCESSORYTYPEREF" NUMBER(27) ,
"SHAREINJOINTFACILITIES" NUMBER(27)
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_BUILDING";
CREATE TABLE "LADM"."VM_BUILDING" (
"BUILDINGID" NUMBER(27) NOT NULL
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING";
CREATE TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING" (
"CONDOMINIUMBUILDINGID" NUMBER(27) NOT NULL
);

```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH";
CREATE TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VALUATIONUNITGROUPIDREF" NUMBER(27) NOT NULL ,
"TIMEADJUSTMENT" NUMBER(27),
"TIMEADJUSTMENTCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"LOCATIONALADJUSTMENT" NUMBER(27),
"LOCATIONALADJUSTMENTCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"PHYSICALADJUSTMENT" NUMBER(27),

```

```
"PHYSICALADJUSTMENTCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"ESTIMATEDVALUE" NUMBER(27) NOT NULL ,
"ESTIMATEDVALUECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE) NOT NULL
);
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH";
CREATE TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"NETINCOME" NUMBER(27),
"NETINCOMECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"POTENTIALGROSSINCOME" NUMBER(27),
"POTENTIALGROSSINCOMECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"EFFECTIVEGROSSINCOME" NUMBER(27),
"EFFECTIVEGROSSINCOMECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"OPERATINGEXPENSESES" NUMBER(27),
"OPERATINGEXPENSESCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"CAPITALIZATIONRATE" NUMBER(27),
"GROSSINCOMEMULTIPLIER" NUMBER(27),
"DISCOUNTRATE" NUMBER(27),
"ESTIMATEDVALUE" NUMBER(27),
"ESTIMATEDVALUECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE)
);
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH";
CREATE TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VM_COSTTYPE" NUMBER(27),
"DATEOFCOSTPRICE" TIMESTAMP,
"SOURCEOFCOSTPRICE" VARCHAR2(200 BYTE),
"COSTPRICEPERSQUAREMETER" NUMBER(27),
"COSTPRICEPERSQUAREMETERCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"TOTALCOST" NUMBER(27),
"TOTALCOSTCURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"CHRONOLOGICALAGE" NUMBER(27),
"EFFECTIVEAGE" NUMBER(27),
"PHYSICALOBSCOLESCENCE" NUMBER(27),
"PHYSICALOBSCOLESCENCECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"FUNCTIONALOBSCOLESCENCE" NUMBER(27),
"FUNCTIONALOBSCOLESCENCECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"EXTERNALOBSCOLESCENCE" NUMBER(27),
"EXTERNALOBSCOLESCENCECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"TOTALOBSCOLESCENCE" NUMBER(27),
"TOTALOBSCOLESCENCECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE),
"ESTIMATEDVALUE" NUMBER(27) NOT NULL ,
"ESTIMATEDVALUECURRENCY" VARCHAR2(2 BYTE) NOT NULL
);
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"VM_SALESCOMPARISONAPPROACHREF" NUMBER(27) ,
"VM_INCOMEAPPROACHREF" NUMBER(27) ,
"VM_COSTAPPROACHREF" NUMBER(27)
);
```

```
-----
DROP TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE";
CREATE TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" (
"RID" NUMBER(27) NOT NULL ,
"DATEOFANALYSIS" TIMESTAMP,
"SAMPLESIZE" NUMBER(27),
"VM_MEASUREOFAPPAISALLEVELREF" NUMBER(27),
"APPAISALLEVEL" NUMBER(27),
"VM_MEASUREOFAPPAISALUNIFORMITYREF" NUMBER(27),
"APPAISAIUNIFORMITY" NUMBER(27),
"VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" NUMBER(27),
);
```

```

-----
DROP TABLE "LADM"."VM_AREAValue";
CREATE TABLE "LADM"."VM_AREAValue" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_AREAValueREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_BUILDINGAREATYPeref" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_VolumeValue";
CREATE TABLE "LADM"."VM_VolumeValue" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_VolumeValueREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_BUILDINGVOLUMETYPeref" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_ValuationParty";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ValuationParty" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_ValuationREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_PartyREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_ValuationUnitBAUnit";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ValuationUnitBAUnit" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_ValuationUnitREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_BAUnitREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_ParcelSpatialUnit";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ParcelSpatialUnit" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_ParcelREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_SpatialUnitREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_ParcelSpatialUnit";
CREATE TABLE "LADM"."VM_ParcelSpatialUnit" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_ParcelREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_SpatialUnitREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----

DROP TABLE "LADM"."VM_BuildingSpatialUnit";
CREATE TABLE "LADM"."VM_BuildingSpatialUnit" (
  "RID" NUMBER(27) NOT NULL,
  "VM_BuildingREF" NUMBER(27) NOT NULL,
  "LA_SpatialUnitREF" NUMBER(27) NOT NULL
);
-----
-- SERVICE CLASSES -----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_ValuEType"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ValuEType" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----
-- Checks structure for table "LADM"."VM_ValuEType"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ValuEType" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ValuEType" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ValuEType" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_CostType"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CostType" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

```

```

-- Checks structure for table "LADM"."VM_COSTTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_COSTAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_COSTAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_COSTAPPROACH" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_APPEALSTATUS"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_APPEALSTATUS"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_APPEALSTATUS" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

```

```

-- Checks structure for table "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRAISALLEVEL" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_MEASUREOFAPPRUNIFORM" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

```

```

-- Checks structure for table "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

```

```

-- Checks structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" ADD CHECK ("NAME" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" ADD CHECK ("CODE" IS NOT NULL);
-----

-- LOGIC CLASSES -----
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ADD CONSTRAINT "VM_VA_SALESCOMPARISONAPPROACH"
FOREIGN KEY ("VM_SALESCOMPARISONAPPROACHREF") REFERENCES "LADM"."VM_SALESCOMPARISONAPPROACH"
("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ADD CONSTRAINT "VM_VA_INCOMEAPPROACH" FOREIGN KEY
("VM_INCOMEAPPROACHREF") REFERENCES "LADM"."VM_INCOMEAPPROACH" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ADD CONSTRAINT "VM_VA_COSTAPPROACH" FOREIGN KEY
("VM_COSTAPPROACHREF") REFERENCES "LADM"."VM_COSTAPPROACH" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_AREAAVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_AREAAVALUE" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_AREAAVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_AREAAVALUE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_AREAAVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_AREAAVALUE" ADD CONSTRAINT "VM_AV_BUILDINGAREATYPE" FOREIGN KEY
("VM_BUILDINGAREATYPREF") REFERENCES "LADM"."VM_BUILDINGAREATYPE" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VOLUMEVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VOLUMEVALUE" ADD PRIMARY KEY ("RID");

```

```

-----
-- Checks structure for table "LADM"."VM_VOLUMEVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VOLUMEVALUE" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----
-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_VOLUMEVALUE"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VOLUMEVALUE" ADD CONSTRAINT "VM_VV_BUILDINGVOLUMETYPE" FOREIGN KEY
("VM_BUILDINGVOLUMETYPeref") REFERENCES "LADM"."VM_BUILDINGVOLUMETYPE" ("RID");
-----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VALUATION"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----
-- Checks structure for table "LADM"."VM_VALUATION"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CHECK ("DATEOFVALUATION" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CHECK ("VM_VALUETYPeref" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CHECK ("ASSESSEDVALUE" IS NOT NULL);
-----
-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_VALUATION"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CONSTRAINT "VM_VAL_VALUETYPE" FOREIGN KEY ("VM_VALUETYPeref")
REFERENCES "LADM"."VM_VALUETYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CONSTRAINT "VM_VAL_VALUATIONAPPROACH" FOREIGN KEY
("VM_VALUATIONAPPROACHREF") REFERENCES "LADM"."VM_VALUATIONAPPROACH" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATION" ADD CONSTRAINT "VM_VAL_APPEALSTATUSREF" FOREIGN KEY
("VM_APPEALSTATUSREF") REFERENCES "LADM"."VM_APPEALSTATUS" ("RID");
-----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----
-- Checks structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----
-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL" ADD CONSTRAINT "VM_MA_ANALYSISTYPeref" FOREIGN KEY
("VM_ANALYSISTYPeref") REFERENCES "LADM"."VM_MASSAPPRAISALANALYSISTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_MASSAPPRAISAL" ADD CONSTRAINT "VM_MA_PERFORMANCeref" FOREIGN KEY
("VM_PERFORMANCeref") REFERENCES "LADM"."VM_MASSAPPRAISALPERFORMANCE" ("RID");
-----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----
-- Checks structure for table "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----
-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_TRANSACTIONPRICES" ADD CONSTRAINT "VM_TP_PERFORMANCeref" FOREIGN KEY
("VM_TYPEOFTRANSACTIONREF") REFERENCES "LADM"."VM_TYPEOFTRANSACTION" ("RID");
-----
-----
-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_SALESSTATISTICS"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESSTATISTICS" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

```

```

-- Checks structure for table "LADM"."VM_SALESSTATISTICS"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_SALESSTATISTICS" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD CONSTRAINT "VM_VU_VALUATIONUNITTYPEREF" FOREIGN KEY
("VM_VALUATIONUNITTYPEREF") REFERENCES "LADM"."VM_VALUATIONUNITTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD CONSTRAINT "VM_VU_NEIGHBORHOODTYPEREF" FOREIGN KEY
("VM_NEIGHBORHOODTYPEREF") REFERENCES "LADM"."VM_NEIGHBORHOODTYPE" ("RID");
*** baK BUNA *** ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD FOREIGN KEY ("LA_UTILITYNETWORKTYPEREF")
REFERENCES *** baK BUNA *** "LADM"."LA_UTILITYNETWORKTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNIT" ADD FOREIGN KEY ("EXTADDRESSREF") REFERENCES
"LADM"."EXTADDRESS" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_VALUATIONUNITGROUP" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_PARCEL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_PARCEL" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_PARCEL"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_PARCEL" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_PARCEL" ADD CHECK ("PARCELID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_PARCEL"
-----
*** baK BUNA *** ALTER TABLE "LADM"."VM_PARCEL" ADD CONSTRAINT "VM_PARCEL_PARCELAREAREF" FOREIGN KEY
("PARCELAREAREF") REFERENCES "LADM"."PARCELAREA" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CHECK ("BUILDINGID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_BUILDINGUSETYPEREF" FOREIGN KEY
("VM_BUILDINGUSETYPEREF") REFERENCES "LADM"."VM_BUILDINGUSETYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_AREAVALE" FOREIGN KEY
("AREAVALEUERE") REFERENCES "LADM"."AREAVALE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_VOLUMEVALUERE" FOREIGN KEY
("VOLUMEVALUERE") REFERENCES "LADM"."VOLUMEVALUE" ("RID");

```

```

ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_CONSTRUCTIONMATTYPEF" FOREIGN
KEY ("VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPEF") REFERENCES "LADM"."VM_CONSTRUCTIONMATERIALTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_FACADEMATERIALTYPEF" FOREIGN KEY
("VM_FACADEMATERIALTYPEF") REFERENCES "LADM"."VM_FACADEMATERIALTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_HEATINGSYSTEMTYPEF" FOREIGN KEY
("VM_HEATINGSYSTEMTYPEF") REFERENCES "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMTYPE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_HEATINGSYSTEMSOURCEF" FOREIGN
KEY ("VM_HEATINGSYSTEMSOURCEF") REFERENCES "LADM"."VM_HEATINGSYSTEMSOURCE" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_ABSTRACTBUILDING" ADD CONSTRAINT "VM_AB_ENERGYPERFVALUEF" FOREIGN KEY
("VM_ENERGYPERFORMANCEVALUEF") REFERENCES "LADM"."VM_ENERGYPERFORMANCEVALUE" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" ADD CHECK ("CONDOMINIUMUNITID" IS NOT NULL);
-----

-- Foreign Key structure for table "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" ADD CONSTRAINT "VM_CU_AREAVAUEREF" FOREIGN KEY
("AREAVAUEREF") REFERENCES "LADM"."AREAVAUEREF" ("RID");
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMUNIT" ADD CONSTRAINT "VM_CU_ACCESSORYTYPEF" FOREIGN KEY
("VM_ACCESSORYTYPEF") REFERENCES "LADM"."VM_ACCESSORYTYPE" ("RID");
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_BUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDING" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_BUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDING" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_BUILDING" ADD CHECK ("BUILDINGID" IS NOT NULL);
-----

-- Primary Key structure for table "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING" ADD PRIMARY KEY ("RID");
-----

-- Checks structure for table "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING"
-----
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING" ADD CHECK ("RID" IS NOT NULL);
ALTER TABLE "LADM"."VM_CONDOMINIUMBUILDING" ADD CHECK ("CONDOMINIUMBUILDINGID" IS NOT NULL);
-----

```

İletişim Bilgisi: abkara@yildiz.edu.tr

Makaleler

1. **Kara, A.**, van Oosterom, P., Çağdaş, V., Işıkdag, Ü. ve Lemmen, C. (2020). 3 Dimensional data research for property valuation in the context of the LADM Valuation Information Model. Land Use Policy, Volume 98, November 2020, 104179.

Konferans Bildirileri

1. Lemmen, C., van Oosterom, P., Unger, E. M., Kalogianni, E., Shnaidman, A., **Kara, A.**, ... Bennett, R. M. (2020). The land administration domain model: advancement and implementation. In (Cancelled) Annual World Bank Conference on Land and Poverty 2020: Institutions for Equity & Resilience.
2. Lemmen, C., van Oosterom, P., **Kara, A.**, Kalogianni, E., Shnaidman, A., Indrajit, A. ve Alattas, A. (2019). The scope of LADM revision is shaping-up. In 8th Land Administration Domain Model Workshop 2019.
3. van Oosterom, P., **Kara, A.**, Kalogianni, E., Shnaidman, A., Indrajit, A., Alattas, A. ve Lemmen, C. (2019). Joint ISO/TC211 and OGC Revision of the LADM: Valuation Information, Spatial Planning Information, SDG Land Indicators, Refined Survey Model, Links to BIM, Support of LA Processes, Technical Encodings, and Much More on Their Way!. In FIG Working Week 2019: Geospatial Information for a Smarter Life and Environmental Resilience.
4. **Kara, A.**, Çağdaş, V., Işıkdag, Ü., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Stubkjær, E. (2018). Towards Turkish LADM valuation information model country profile. In XXVI FIG Congress 2018: Embracing our smart world where the continents connect: enhancing the geospatial maturity of societies.
5. **Kara, A.**, van Oosterom, P., Çağdaş, V., Işıkdag, Ü. ve Lemmen, C. (2018). 3D Data for Better Property Value Estimation in the context of LADM Valuation Information Model. In 6th International FIG Workshop on 3D Cadastres 2018.
6. **Kara, A.**, Işıkdag, Ü., Çağdaş, V., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Stubkjær, E. (2018). A Database Implementation of LADM Valuation Information Model in Turkish Case Study. In 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model 2018: in conjunction with Sixth Croatian Congress on Cadastre (VI. HKK).
7. **Kara, A.**, Çağdaş, V., Işıkdag, Ü., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Stubkjær, E. (2018). The LADM Valuation Information Model based on INTERLIS. In 7th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model 2018: in conjunction with Sixth Croatian Congress on Cadastre (VI. HKK).

8. **Kara, A.**, Çağdaş, V., Lemmen, C., Işıkdag, Ü., van Oosterom, P. ve Stubkjær, E. (2018). Supporting fiscal aspect of land administration through a LADM-based valuation information model. In 19th Annual World Bank Conference on Land and Poverty Proceedings: Land Governance in an Interconnected World. Washington, USA.
9. **Kara, A.**, Çağdaş, V. ve Işıkdag, Ü. (2017). Taşınmaz Değerlemesinde Uluslararası Bir Standarda Doğru. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 3-6 Mayıs 2017, Ankara.
10. Çağdaş, V., **Kara, A.**, Işıkdag, Ü., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Stubkjær, E. (2017). A Knowledge Organization System for the Development of an ISO 19152:2012 LADM Valuation Module. In P.Halme (Ed.), Proceedings FIG Working Week 2017: Surveying the world of tomorrow – From digitalization to augmented reality International Federation of Surveyors (FIG).
11. **Kara, A.**, Çağdaş, V., Işıkdag, Ü., van Oosterom, P., Lemmen, C. ve Stubkjær, E. (2017). Towards an International Data Standard for Immovable Property Valuation. In P. Halme (Ed.), Proceedings FIG Working Week 2017: Surveying the world of tomorrow – From digitalization to augmented reality International Federation of Surveyors (FIG).
12. Çağdaş, V., **Kara, A.**, van Oosterom, P., Lemmen, C., Işıkdag, Ü., Kathmann, R. ve Stubkjær, E. (2016). An initial design of ISO 19152: 2012 LADM based valuation and taxation data model. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 4, 145-154.

Ödül

1. FIG Ayın Makalesi Ödülü (Aralık, 2019) - The scope of LADM revision is shaping-up.