

## Przyszłe kierunki normalizacji w katastrze

### Standardisation in cadastre – future directions

Jarosław Bydłosz

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska,  
Katedra Geomatyki

**Słowa kluczowe:** norma ISO 19152, Katastralny Model Administrowania Terenem (LADM)

Keywords: ISO 19152 standard, Land Administration Domain Model (LADM)

## Wprowadzenie

Zagadnieniami szeroko pojętej normalizacji na szczeblu ogólnosiwiatowym zajmuje się Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ISO). ISO tworzy dokumenty, które dostarczają: wymagań, specyfikacji, wytycznych lub charakterystyk, które mogą być konsekwentnie używane dla zapewnienia że: materiały, produkty, procesy i usługi pasują do założonego celu (ISO, 2018). Zagadnieniami z zakresu informacji geograficznej w ramach ISO zajmuje się Komitet Techniczny 211 Informacja Geograficzna / Geomatyka.

Na gruncie europejskim zagadnieniami normalizacyjnymi zajmuje się Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN). Jego podstawowym zadaniem jest: opracowywanie, przyjmowanie i rozpowszechnianie Norm Europejskich oraz innych dokumentów normalizacyjnych we wszystkich obszarach gospodarki oprócz: elektrotechniki, elektroniki i telekomunikacji (CEN, 2018). Krajową jednostką normalizacyjną jest Polski Komitet Normalizacyjny (PKN, 2018), działający na mocy Ustawy z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji (Ustawa, 2002). Zagadnieniami normalizacyjnymi związanymi z modelowaniem i projektowaniem zasobów danych w systemach informacji geograficznej oraz przepływów informacji geograficznej pomiędzy różnymi użytkownikami i systemami zajmuje się Komitet Techniczny 297 ds. Informacji Geograficznej Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Normalizacja z zakresu informacji geograficznej dotyczy między innymi systemu ewidencji gruntów i budynków (katastru), gdzie zastosowanie mają lub mogą mieć takie normy, jak: PN-EN ISO 19157:2014-04E „Informacja geograficzna – Jakość danych” lub normy PN-EN ISO 19108:2010P „Informacja geograficzna – Schemat czasowy” bądź PN-EN ISO 19107:2010P „Informacja geograficzna – Schemat przestrzenny” (PKN, 2018). Jednak normą, która w największym stopniu dotyczy systemów związanych z rejestracją obiektów będących przedmiotem ewidencji gruntów i budynków bądź systemu ksiąg wieczystych jest norma PN-EN ISO 19152:2013-05E „Informacja geograficzna – Katastralny Model Administrowania Terenem (LADM)”.

## Norma ISO 19152

Norma ISO 19152 „*Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM)*” została opublikowana przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną w dniu 1 grudnia 2012 roku (Bydłosz, 2003), na podstawie (ISO, 2018). Norma ta została opublikowana przez Polski Komitet Normalizacyjny w dniu 30 maja 2013 roku, pod polską nazwą „Informacja geograficzna – Katastralny Model Administrowania Terenem (LADM)” i oznaczeniem PN-EN ISO 19152:2013-05E (PKN, 2013).

Norma ISO 19152 jest przeznaczona dla domeny szeroko pojętego gospodarowania nieruchomościami oraz rejestracji (praw do) nieruchomości (*Land Administration Domain*) i ma służyć następującym celom (Lemmen i in., 2015):

- ustalenie wspólnego słownictwa wynikającego z modelu zdefiniowanego w normie,
- wsparcie dla rozwoju aplikacji komputerowych przeznaczonych dla gospodarowania nieruchomościami,
- ułatwienie wymiany danych katastralnych między różnymi rejestrami, agendami i organizacjami, zarówno w obrębie jednego kraju, jak i między różnymi krajami,
- wsparcie dla zarządzania jakością danych w szeroko pojętej gospodarce nieruchomościami.

ISO 19152 jest normą opisową, dostarczającą modelu referencyjnego dla spełnienia dwóch zadań (Bydłosz, 2013), na podstawie (ISO, 2012). Są to: (1) stworzenie podstaw dla rozwoju i udoskonalenia efektywnych systemów szeroko pojętego administrowania nieruchomościami opartego na technologii *MDA (Model Driven Architecture)* oraz (2) umożliwienie zainteresowanym stronom komunikacji, opartej na wspólnym słownictwie wprowadzonym przez projektowaną normę, zarówno w poszczególnych krajach, jak i między nimi. Referencyjny charakter normy oznacza, że jest ona pewnego rodzaju szkieletem, na którym mogą być budowane modele i normy krajowe. Może również, a nawet powinien on być rozbudowywany tak, że dla danego kraju lub regionu mogą zostać tworzone dodatkowe atrybuty, operatory, powiązania i klasy (Bydłosz, 2012a, 2012b).

Twórcy normy uważają, że niezależnie od tego czy w danym kraju funkcjonuje jeden czy też dwa systemy (np. kataster i księgi wieczyste), to spełniają one dwie główne funkcje. Pierwsza z nich to utrzymywanie systemu (lub systemów) w stanie aktualności, co jest oparte na regulacjach prawnych oraz przeprowadzanych transakcjach lub operacjach. Natomiast drugą funkcją jest dostarczanie informacji z krajowych rejestrów. Szczegółowe funkcje „Katastralnego Modelu Administrowania Terenem”, na podstawie (ISO, 2012), to (Bydłosz, 2013):

- zdefiniowanie referencyjnego modelu zawierającego podstawowe komponenty szeroko pojętego gospodarowania nieruchomościami, przy czym można również uwzględnić elementy znajdujące się nad wodą i lądem oraz znajdujące się nad i pod powierzchnią ziemi,
- dostarczenie abstrakcyjnego schematu pojęciowego zawierającego cztery podstawowe pakiety: Podmiotów (*Party Package*), Administracyjny (*Administrative Package*), Elementów Przestrzennych (*Spatial Unit Package*) oraz Subpakiet Pomiarów i Reprezentacji Przestrzennej (*Surveying and Spatial Representation Subpackage*),
- dostarczenie terminologii dotyczącej gospodarowania nieruchomościami opartej na różnych narodowych i międzynarodowych systemach, prostej na tyle, aby mogła być używana w praktyce; terminologia ta powinna umożliwiać opis formalnych i nieformalnych działań i procedur w różnych systemach prawnych,

- dostarczenie podstawy (wzorca) do tworzenia profili narodowych i regionalnych,
- umożliwienie łączenia w spójny sposób informacji dotyczących gospodarowania nieuchomościami, pochodzącej z różnych źródeł.

Norma ISO 19152, jako produkt jest schematem pojęciowym, w którym stosowany jest formalizm diagramu klas, zapisany w notacji Zunifikowanego Języka Modelowania (UML), zgodnie z metodyką modelowania danych opisaną przez normy Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO serii 19100, dotyczące informacji geograficznej.

## Zastosowanie ISO 19152 w pracach badawczych i wdrożeniowych

Prace związane z zastosowaniem normy ISO 19152 były prowadzone zarówno przed, jak i po jej opublikowaniu. Publikacje naukowe dotyczące LADM ukazywały się od 2001 roku. Dotyczyły one głównie spraw związanych z aspektami technicznymi i rejestracją obiektów i praw do nich, podczas gdy aspekty prawne i organizacyjne były rzadziej poruszane (Paulsson, Paasch, 2015).

Od czasu opublikowania normy jest ona wykorzystywana w wielu zagadnieniach dotyczących szeroko pojętego administrowania przestrzenią. Są to zagadnienia związane z jej zastosowaniem dla różnych rozwiązań krajowych, bądź też prace odnoszące się do związku normy z innymi koncepcjami lub modelami.

Wśród zagadnień dotyczących budowy profili krajowych w oparciu o ISO 19152 można wymienić prace prowadzone w takich krajach, jak: Chorwacja (Vučić i in., 2013), Cypr (Elia i in., 2013), Czechy (Janečka, Souček, 2016), Honduras i Gwatemala (Koers i in., 2013), Kenia (Siriba, Mwenda, 2013), Korea (Shin, Kwak, 2013), Maleszja (Zulkifli i in., 2015b), Polska (Bydłosz, 2015), Portugalia (Hespanha, 2012) oraz Republika Zielonego Przylądka (Andrade i in., 2013).

Prace nad zastosowaniem LADM w krajowych systemach związanych z rejestracją gruntów podjęto w takich krajach jak: Australia (Thompson, 2013), Brazylia (Dos Santos i in., 2013), Chiny (Li i in., 2013), Chorwacja (Mađer i in., 2015), Finlandia (Myllymäki, Pykälä, 2011), Maleszja (Tan, Looi, 2013), Węgry (Iván, Osskó, 2015). Prowadzono też prace nad zastosowaniem modelu w katastrze morskim (Athanasiou i in., 2017).

ISO 19152 jest również stosowany w pracach związanych z rozwojem katastru 3D. Można tu wymienić prace prowadzone w związku z rozwojem modelu katastru 3D oraz prace rozwojowe lub wdrożeniowe prowadzone w konkretnych krajach.

Do pierwszych możemy zaliczyć prace dotyczące modeli dla działek trójwymiarowych (*3D parcels*) (Thompson i in., 2015; Thompson i in., 2016b; Ying i in., 2015; Isikdag i in., 2015; Vranić, Matijević, 2015). Prace związane z zagadnieniami topologicznymi w katastrze 3D są opisane w (Thompson i in., 2016a; Zulkifli i in., 2015a; Duncan, Siew, 2014).

Prace dotyczące budowy rozwoju oraz badań nad katastrzem 3D z zastosowaniem ISO 19152 były prowadzone między innymi w takich krajach jak: Cypr (Elia i in., 2013), Czechy (Janečka, Souček, 2017), Filipiny (Aranas i in., 2014), Holandia (Stoter i in., 2013; Stoter i in., 2017), Indonezja (Budisusanto i in., 2013), Izrael (Felus i in., 2014), Korea (Lee i in., 2015), Maleszja (Zulkifli i in., 2013), Polska (Bydłosz, 2016; Gózdź, Oosterom, 2015) oraz Singapur (Soon i in., 2016).

## Obszary dyskusyjne dotyczące nowej edycji ISO 19152

W czasie pisania artykułu upłynęło pięć lat od opublikowania normy ISO 19152 przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną i ponad cztery lata od jej opublikowania przez Polski Komitet Normalizacyjny. W świecie szybko zmieniających się uwarunkowań (zwłaszcza technicznych) to spory okres.

W 2017 roku w Delft (Holandia) odbyły się warsztaty (*The 6th Land Administration Domain Model Workshop – LADM 2017*), na których dyskutowano o potrzebie (bądź jej braku) opracowania nowej edycji normy ISO 19152. W ramach warsztatów przeprowadzono rozważania dotyczące dotychczasowych prac prowadzonych na podstawie normy oraz możliwości jej rozwoju (*The Workshop, 2017*).

Do dyskusji autorzy przygotowali krótkie, naświetlające problematykę prezentacje, podzielone na następujące grupy tematyczne:

- profile krajowe LADM,
- doświadczenia z prac opartych na modelach LADM i STDM,
- możliwe rozszerzenia modelu pojęciowego LADM,
- modele techniczne (schematy baz danych, modele wymiany itp.),
- najlepsze praktyki implementacji,
- aspekty normalizacji wykraczającej poza model pojęciowy opisany w ISO 19152.

Prezentowane prace nad profilami LADM obejmowały doświadczenia: Finlandii, Kanady, Chorwacji, Polski, Czech, Hiszpanii, Grecji, Mozambiku i Kolumbii. Prace te prowadzone były tam, gdzie profile LADM nie zostały ujęte w pierwszej edycji normy ISO 19152. Opracowanie wymienionych wyżej profili krajowych ma różny stopień zaawansowania. Zakres i sposób ujętych tu informacji naświetla podejście do budowy profilu LADM w krajach o różnych uwarunkowaniach historycznych związanych z własnością gruntów i odmiennych systemach prawnych. Aktualnie można zauważyć brak jednolitej metodyki, chociaż istnieją podobieństwa, występujące na przykład dla krajów, których obszary były przed pierwszą wojną światową w zasięgu katastru austriackiego (Chorwacja, Czechy, Polska).

Kolejne zagadnienie to doświadczenia z prac opartych zarówno o *Land Administration Domain Model* jak i o *Social Tenure Domain Model (STDM)*, który jest specjalizacją LADM. Opracowanie *Social Tenure Domain Model* jest inicjatywą wynikającą z programu UN-HABITAT, mającego na celu wsparcie gospodarowania gruntami (*pro-poor land administration*) w krajach rozwijających się. Model ten może być przydatny zwłaszcza tam, gdzie mała ilość gruntów jest formalnie zewidencjonowana, na przykład w krajach o dużej ilości gruntów użytkowanych w sposób nieformalny lub zwyczajowy, bądź też rejonach gdzie występowały konflikty zbrojne.

Najwięcej miejsca poświęcono możliwym rozszerzeniom modelu pojęciowego LADM oraz różnym modelom i koncepcjom technicznym mogącym znaleźć tam zastosowanie. Wzięto tu pod uwagę: rozszerzenie list kodowych, utworzenie modułu wyceny (i opodatkowania) nieruchomości, rozwój LADM w kierunku jego szerszego zastosowania na obszarach morskich, ściślejsze relacje LADM z *BIM (Building Information Modelling) / IFC (Industry Foundation Classes)*, dalszy rozwój modułu pomiarów i reprezentacji przestrzennej, modele związane z rozwojem katastru 3D, w tym również dla sieci infrastruktury oraz rozwój koncepcji modelu czasoprzestrzennego katastru (kataster 3D/4D).

Modele i koncepcje techniczne rozważane przy potencjalnym rozszerzeniu ISO 19152, głównie pod kątem ich powiązania z modelem zawartym w normie, to oparte o XML odmiany i rozszerzenia GML takie jak: *CityGML*, *IndoorGML*, *LandInfra (InfraGML)* oraz *LandXML*. Z rozwiązań „nie XML” przy rozszerzeniu normy brane jest pod uwagę wykorzystanie języka *INTERLIS* stosowanego w systemach rejestrujących informacje o nieruchomościach oraz model *Industry Foundation Classes*, wykorzystywany między innymi w modelowaniu informacji o budynkach.

Kolejne zagadnienie brane pod uwagę przy pracach nad rozwojem normy ISO 19152 to najlepsze praktyki we wprowadzaniu polityki szeroko pojętego gospodarowania nieruchomościami (*Best Practises in Land Administration Implementation*). Przedstawiono doświadczenia w pracach geodezyjnych i fotogrametrycznych, których planowana nowa edycja normy może dotyczyć. Omawiane zagadnienia dotyczyły: sieci *European Location Framework (EFL)*, infrastruktury przestrzennej na obszarach morskich (*Maritime Information Infrastructure*), w tym planowania przestrzennego na tych obszarach oraz zastosowań tele-detekcji dla określania granic działek.

Kwestie rozważane w końcowej części dyskusji dotyczyły procesu rozszerzenia normy poza jej model pojęciowy. Omówiono: połączenie nowych metod gromadzenia danych dla celowego gospodarowania nieruchomościami (*Fit-For-Purpose Land Administration*), polepszenie powiązań między dokumentacją a mapą katastralną, procesami i transakcjami na rynku nieruchomości, możliwym powiązaniem modelu LADM z modelem *BIM*, a także możliwości wykorzystania technologii rejestrów rozproszonych (*Blockchain and Ledger Technologies*) w efektywnym gospodarowaniu nieruchomościami. :

## Główne założenia nowej edycji ISO 19152

Po zakończeniu dyskusji opracowane zostały założenia dotyczące rozwoju normy ISO 19152 oraz podjęte wstępne decyzje. Zgodnie z nimi Międzynarodowe Stowarzyszenie Geodetów (FIG) złoży do Komitetu Technicznego 211 Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) propozycję dotyczącą podjęcia prac nad nową edycją normy. Sama norma ma być wieloczęściowa, a opracowanie jej nowej edycji ma trwać od dwóch do czterech lat i obejmować możliwie szerokie spektrum. Prace nad normą będą włączone do programu innowacyjnego *OGC (Open Geospatial Consortium)*. Oprócz zaangażowania ISO i OGC prace te będą prowadzone przy współpracy organizacji i instytucji międzynarodowych, takich jak: *Word Bank*, *UN-GGIM (United Nations Initiative on Global Geospatial Information Management)* oraz *GLTN (Global Land Tool Network)*. W prace zamierzają również zaangażować się instytucje krajowe prowadzące również działalność międzynarodową, takie jak: *Royal Institute of Chartered Surveyors (RICS)* w Wielkiej Brytanii oraz *Kadaster* i Uniwersytet Techniczny w Delft (*TU Delft*) w Holandii.

Jak wspomniano wcześniej, w nowej edycji norma ISO 19152 ma być normą wieloczęściową. W zamyśle znowelizowane części normy oprócz aktualizacji jej bieżącej wersji mają obejmować (The Workshop, 2017):

1. Potencjalne rozszerzenia modelu pojęciowego.
2. Profile krajowe LADM.
3. Schemat aplikacyjny, modele techniczne oraz kodowanie.
4. Normalizację procesów i przepływu pracy.

## Potencjalne rozszerzenia modelu pojęciowego

W ramach potencjalnego rozszerzenia modelu pojęciowego ISO 19152 przewiduje się prace nad następującymi elementami nowej edycji:

- moduł fiskalny/wyceny,
- bardziej sprecyzowana semantyka wartości list kodowych,
- dalsze modelowanie praw, ograniczeń i zobowiązań,
- dalsze modelowanie (pakietu) pomiarów i reprezentacji przestrzennej,
- wskaźniki zrównoważonego rozwoju (zagregowane wartości na różnych poziomach),
- kataster 3D/4D,
- planowanie przestrzenne i jego implikacje prawne,
- wsparcie LADM dla katastru morskiego (zwłaszcza dla stref przybrzeżnych),
- ściślejsze powiązanie modeli LADM i *BIM*,
- rozszerzenie normy o elementy innych dziedzin wiedzy: górnictwo, archeologia, infrastruktura itp.

Podwaliny teoretyczne i wstępne prace związane z budową modułu wyceny dla ISO 19152 opisano w (Çağdaş i in., 2016). W ramach prac nad modułem wyceny nieruchomości opracowany został kwestionariusz na temat systemów i procedur obowiązujących w poszczególnych krajach. W ramach kwestionariusza (Questionnaire, 2017) uzyskano 24 odpowiedzi z 22 krajów, w tym z Polski.

## Profile krajowe LADM

Planowane prace nad profilami krajowymi LADM to metodologia ich definiowania oraz rozwój *Social Tenure Domain Model (STDM)*. Cały czas trwają badania nad budową profili krajowych LADM, stąd w nowej edycji normy planuje się również uwzględnienie tych niezamieszczonych w jej pierwotnej wersji. Zebrano już pewne doświadczenia z *Social Tenure Domain Model* (poprzedni rozdział), co zostanie uwzględnione w nowej wersji modelu *STDM*.

## Schemat aplikacyjny, modele techniczne oraz kodowanie

W ramach prac nad systemami informacji geograficznej oraz systemami informacji o terenie rozwijają się różne modele techniczne, schematy aplikacyjne bądź sposoby zapisu informacji przestrzennej. ISO 19152 dotyczy zapisu informacji przestrzennej w szeroko pojętych systemach gospodarowania nieruchomościami, stąd będą prowadzone prace nad ich zintegrowaniem lub też połączeniem z LADM. Planuje się powiązanie LADM z wymienionymi w poprzednim rozdziale odmianami i rozszerzeniami *GML*. Ponadto możliwe wydaje się wypracowanie powiązań LADM z modelami (*Geo*)*BIM/IFC*, bądź koncepcją *Linked data/Resource Description Framework (RDF)*. Planuje się również powiązać LADM ze zdobywającym popularność językiem tekstowym *INTERLIS* (Kalogianni i in., 2017). W systemach informacji geograficznej popularnością cieszy się język *GeoJson* (GeoJson, 2018), który również planuje się wykorzystać przy opracowaniu nowej edycji normy.

## Normalizacja procesów i przepływu pracy

W ramach standaryzacji procesów i przepływu pracy w nowej edycji normy ISO 19152 przewidziane są następujące zagadnienia:

- usprawnienie wstępnej (*initial*) rejestracji obiektów, zarówno w aspekcie prawnym, jak i przestrzennym,
- procedury dotyczące gruntów, takie jak: podział, scalenie, wymiana itp.,
- dopływ informacji do systemów rejestracji – masowy (np. z innych systemów) lub ze źródeł indywidualnych,
- aspekty przepływu danych z pomiarów (najlepsze praktyki, obrazowanie, BIM, topologia itp.),
- infrastruktury danych przestrzennych, pozyskanie i utrzymywanie w stanie aktualności danych referencyjnych, dotyczących między innymi: budynków, sieci infrastruktury, planów miejscowych,
- prace nad technologią rejestrów rozproszonych (*Blockchain and Ledger Technologies*), we współpracy z komitetem technicznym 307 Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO).

## Podsumowanie

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń można stwierdzić, że prace podjęte nad nową edycją normy ISO 19152 są w wysokim stopniu potrzebne. Duża liczba badań naukowych i zastosowań praktycznych, opisanych szczegółowo w literaturze, świadczy o tym, że norma nie jest tylko martwym zapisem. Zaproszenie do dyskusji nad nową edycją normy ekspertów z wielu dziedzin poskutkowało podjęciem prac w zakresie wykraczającym poza jej pierwotną zawartość. Uwzględniają one między innymi zagadnienia dotyczące katastru morskiego, języków i modeli zapisu danych, modelowania informacji o budynkach oraz rozszerzenia jej na dziedziny wiedzy wychodzące poza szeroko pojętą gospodarkę nieruchomościami.

Można uznać, że omawiany wstępny zakres prac nad normą ISO 19152 jest bardzo obszerny. Obecnie trudno jednoznacznie stwierdzić, czy prace nad normą będą się toczyć we wszystkich potencjalnie rozważanych kierunkach. Zdaniem autora istniejące w normie zagadnienia, takie jak: rejestracja praw, ograniczeń, zobowiązań bądź też problematyka katastru 3D będą rozwijane. Jeżeli chodzi o nowe aspekty normy, to można się spodziewać opracowania modułu fiskalnego/wyceny nieruchomości. Zaproponowany wstępnie termin opracowania nowej edycji (2-4 lata) wydaje się rozsądny i możliwy do dotrzymania.

**Podziękowania.** Autorzy dziękują dwóm anonimowym recenzentom za cenne wskazówki.

**Finansowanie.** Praca powstała w ramach badań statutowych Katedry Geomatyki nr 11.11.150.006, prowadzonych w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, w 2018 roku.

## Literatura (References)

- Andrade Alex J.B., Carneiro Andrea F.T., Dos Santos Juciela Cristina, 2013: LADM specification of Relational Database to the Republic of Cape Verde. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 345-360.
- Aranas Romer Kristi, Gonzalez Rhodora, Balicanta Louie, 2014: Linking the Land Information Systems in the Philippines Using the LADM as a Global Schema. 25th FIG Congress, June 2014, Kuala Lumpur.
- Athanasίου Katerina, Sutherland Michael, Kastrisios Christos, Tsoulos L., Griffith-Charles Charisse, Davis D., Dimopoulou Efi, 2017: Toward the Development of a Marine Administration System Based on International Standards. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 6, 194. doi:10.3390/ijgi6070194.

- Budisusanto Yanto, Aditya Trias, Muryanto Rochmad, 2013: LADM Implementation Prototype for 3D Cadastre Information System of Multi-Level Apartment in Indonesia. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 465-475.
- Bydłoz Jarosław, 2012a: Preliminary works on leading Polish cadastral model into conformance with LADM. GIS for geoscientists: scientific monograph. Zagreb: Hrvatski Informatički Zbor, GIS Forum, 86-92.
- Bydłoz Jarosław, 2012b: Uwarunkowania implementacji katastralnego modelu administrowania terenem w Polsce (The conditions for implementation of land administration domain model in Poland). *Roczniki Geomatyki* 10(2): 17-24, Warszawa, PTIP.
- Bydłoz Jarosław, 2013: Polski system katastralny w aspekcie ISO 19152 (Polish cadastral system and ISO 19152). *Roczniki Geomatyki* 11 (2): 15–23, Warszawa, PTIP.
- Bydłoz Jarosław, 2015: The application of the Land Administration Domain Model in building a country profile for the Polish cadastre. *Land Use Policy* 49: 598-605.
- Bydłoz Jarosław, 2016: Developing the Polish Cadastral Model towards a 3D Cadastre. Proceedings of the 5th International Workshop on 3D Cadastres. 18-20 October 2016. Athens. Greece: 505-518.
- CEN, 2018: European Committee for Standardization. [www.cen.eu](http://www.cen.eu)
- ÇağdaşVolkan, Kara Abdullah, van Oosterom Peter, Lemmen Christiaan, İşykdag Ümit, Kathmann R., Stubkjær Erik, 2016: An initial design of ISO 19152:2012 LADM based valuation and taxation data model. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume IV-2/W1: 145-154. 11th 3D Geoinfo Conference, 20–21 October 2016, Athens, Greece.
- Dos Santos Juciela, Carneiro Andrea, Andrade Alex, 2013: Analysis of the Application of LADM in Brazilian Urban Cadastre: a Case Study for the City of Arapiraca – Brazil. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 277-290.
- Duncan Edward, Siew Bernad, 2014: A Geometric-Topologic Exemplification for 3D Cadastre. 25th FIG Congress, June 2014, Kuala Lumpur.
- Elia Elikkos A., Zevenbergen Jaap A., Lemmen Christiaan H.J., Van Oosterom Peter M., 2013: The land administration domain model (LADM) as the reference model for the Cyprus land information system (CLIS). *Survey Review* 45 (329): 100-110, Maney Publishing.
- Felus Yaron, Barzani Shimon, Caine Alisa, Blumkine Nimrod, van Oosterom Peter, 2014: Steps towards 3D Cadastre and ISO 19152 (LADM) in Israel. 4th International Workshop on 3D Cadastres: 391-410.
- GeoJson, 2018: <http://geojson.org/>
- Gózdź Katarzyna, van Oosterom Peter J.M., 2015: Developing the information infrastructure based on LADM – the case of Poland. *Survey Review* 48 (348): 168-180, Maney Publishing.
- Hespanha João Paulo, 2012: Development Methodology for an Integrated Legal Cadastre Deriving Portugal Country Profile from the Land Administration Domain Model. PhD thesis, Delft University of Technology, July 2012, 361 pp., Published by Netherlands Geodetic Commission, Publications on Geodesy 79, Delft.
- Isikdag Umit, Horhammer Mike, Zlatanova Sisi, Kathmann Ruud, van Oosterom Peter, 2015: Utilizing 3D Building and 3D Cadastre Geometries for Better Valuation of Existing Real Estate. FIG Working Week, May 2015, Sofia.
- ISO, 2012: ISO 19152:2012, Geographic Information – Land Administration Domain Model (LADM), edition 1. ISO. Geneva. Switzerland.
- ISO, 2018: International Organization for Standardization. [www.iso.org](http://www.iso.org)
- Iván Gyula, Oskó András, 2015: Towards 3D Land Registry in Hungary. FIG Working Week, May 2015, Sofia.
- Janečka Karel, Souček Petr, 2016: Country Profile for the Cadastre of the Czech Republic based on LADM. 5th International Workshop on 3D Cadastres: 285-300.
- Janečka Karel, Souček Petr, 2017: A Country Profile of the Czech Republic Based on an LADM for the Development of a 3D Cadastre. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 6 (5):143, doi 10.3390/ijgi6050143.
- Kalogianni Efthychia, Dimopoulou Efi, Quak Wilko, Germann Michael, Jenni Lorenz, van Oosterom Peter, 2017: INTERLIS Language for Modelling Legal 3D Spaces and Physical 3D Objects by Including Formalized Implementable Constraints and Meaningful Code Lists. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 6(10): 319, doi 10.3390/ijgi6100319.
- Koers Jan, Espinal Rodimiro Cerrato, Lemmen Christiaan, 2013: SIGIT: an Information System for Integral Approach of Land Management: an LADM Implementation in Honduras and Guatemala. 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 405-418.



- Lee Bo-Mi, Kim Taik-Jin, Kwak Byung-Yong, Lee Young-Ho, Choi Jinmu, 2015: Improvement of the Korean LADM country profile to build a 3D cadastre model. *Land Use Policy* 49: 660-667.
- Lemmen Christiaan, van Oosterom Peter, Bennett Rohan, 2015: The Land Administration Domain Model. *Land Use Policy* 49: 535-545.
- Li Ming, Zhu Xinyan, Shen Chenhua, Chen Di, Guo Wei, 2012: The development of cadastral domain model oriented at unified real estate registration of China based on ontology. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 1-2: 209-215. XXII ISPRS Congress.
- Mader Mario, Matijević Hrvoje, Roić Miodrag, 2015: Analysis of possibilities for linking land registers and other official registers in the Republic of Croatia based on LADM. *Land Use Policy* 49: 606-616.
- Myllymäki Tarja, Pykälä Tarja, 2011: Challenge to implement international cadastral models – case Finland. International Federation of Surveyors. Article of the Month-March 2011. [https://www.fig.net/resources/monthly\\_articles/2011/april\\_2011/april\\_2011\\_ppt\\_myllymaki\\_pykala.pdf](https://www.fig.net/resources/monthly_articles/2011/april_2011/april_2011_ppt_myllymaki_pykala.pdf) (accessed 2.02.2018).
- Paulsson Jenny, Paasch Jesper M., 2015: The Land Administration Domain Model – A literature survey. *Land Use Policy* 49: 546-551.
- PKN, 2013: Informacja geograficzna – Katastralny model administrowania terenem (LADM), PN-EN ISO 19152:2013-05E, Polski Komitet Normalizacyjny.
- PKN, 2018: Polski Komitet Normalizacyjny. [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)
- Questionnaire, 2017: Questionnaire for the development of ISO 19152:2012 LADM Valuation Module, <https://wiki.tudelft.nl/bin/view/Research/ISO19152/ValuationQuestionnaire>
- Shin YoonHo, Kwak Byung-Yong, 2013: A Review of Korean LADM based on the Cadastre Reform Project. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 71-80.
- Siriba David N., Mwenda Jasper N., 2013: Towards Kenya's Profile of the Land Administration Domain Model (LADM). Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 291-310.
- Soon Kean Huat, Tan Derick, Khoo Victor, 2016: Initial Design to Develop a Cadastral System that Supports Digital Cadastre, 3D and Provenance for Singapore. Proceedings of the 5th International Workshop on 3D Cadastres: 419-431.
- Stoter Jantien, Ploeger Hendrik, van Oosterom Peter, 2013: 3D cadastre in the Netherlands: Developments and international applicability. *Computers, Environment and Urban Systems* 40: 56-67.
- Stoter Jantien, Ploeger Hendrik, Roes Ruben, van der Riet Els, Biljecki Filip, Ledoux Hugo, Kok Dirco, Kim Sangmin, 2017: Registration of Multi-Level Property Rights in 3D in The Netherlands: Two Cases and Next Steps in Further Implementation. *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* 6: 158, doi: 10.3390/ijgi6060158.
- Tan Liat Choon, Looi Kam Seng, 2013: Towards a Malaysian Multipurpose 3D Cadastre based on the Land Administration Domain Model (LADM) – An Empirical Study. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 109-131.
- The Workshop, 2017: The 6th Land Administration Domain Model (LADM) Workshop. <https://wiki.tudelft.nl/bin/view/Research/ISO19152/WorkshopAgenda2017>
- Thompson Rod J., 2013: Progressive Development of a Digital Cadastral Data Base. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 361-380.
- Thompson Rod, van Oosterom Peter, Karki S., Cowie B., 2015: A Taxonomy of Spatial Units in a Mixed 2D and 3D Cadastral Database. Proceedings of the FIG Working Week 2015, Sofia.
- Thompson Rod, van Oosterom Peter, Soon Kean Huat, 2016a: Soon Mixed 2D and 3D Survey Plans with Topological Encoding. Proceedings of the 5th International Workshop on 3D Cadastres: 133-152.
- Thompson Rod, van Oosterom Peter, Soon Kean Huat, Priebbenow R., 2016b: A Conceptual Model Supporting a Range of 3D Parcel Representations Through all Stages: Data Capture, Transfer and Storage. Proceedings of FIG Working Week 2016, Christchurch, New Zealand.
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (The Normalisation Act of September 12,2002). Dz.U. 2015, poz. 1483 tekst jednolity.
- Vranić Saša, Matijević Hrvoje, 2015: Workflows for Ensuring Consistency of Cadastral Data. Proceedings of the FIG Working Week 2015, Sofia.
- Vučić Nikola, Markovinić Danko, Mičević Blaženka, 2013: LADM in the Republic of Croatia – Making and Testing Country Profile. Proceedings of 5th Land Administration Domain Model Workshop: 329-344.
- Ying Shen, Guo Renzhong, Li Lin, van Oosterom Peter, Stoter Jantien, 2015: Construction of 3D Volumetric Objects for a 3D Cadastral System. *Transactions In GIS*, Volume 19(5): 758-779.

- Zulkifli Nur Amalina, Rahman Alias Abdul, van Oosterom Peter, 2013: Developing 2D and 3D Cadastral Registration System based on LADM: Illustrated with Malaysian cases. Proceedings of 5th LADM Workshop, Kuala Lumpur, September 2013: 447-464.
- Zulkifli Nur Amalina, Rahman Alias Abdul, van Oosterom Peter, 2015a: An Overview of 3D Topology for LADM-Based Objects. *ISPRS Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XL-2/W4*: 71-73. doi 10.5194/isprsarchives-XL-2-W4-71-2015, Joint International Geoinformation Conference 2015, Kuala Lumpur.
- Zulkifli Nur Amalina, Rahman Alias Abdul, van Oosterom Peter, Choon Tan Liat, Jamil Hasan, Hua Teng Chee, Seng Looi Kam, Lim Chan Keat, 2015b: The importance of Malaysian Land Administration Domain Model country profile in land policy. *Land Use Policy* 49: 649-659.

### **Streszczenie**

*Artykuł dotyczy tego aspektu normalizacji z zakresu informacji geograficznej, który odnosi się do ewidencji gruntów i budynków. Normą, która ma w nim najszerze zastosowanie jest PN-EN ISO 19152:2013-05E „Informacja geograficzna – Katastralny Model Administrowania Terenem (LADM)”. Od opublikowania normy minęło już dużo czasu, dlatego pojawiła się dyskusja nad opracowaniem jej nowej edycji.*

*W 2017 roku w Delft (Holandia) odbyły się warsztaty poświęcone temu zagadnieniu. Celem artykułu jest przedstawienie uwarunkowań opracowania nowej edycji normy ISO 19152 oraz kierunków jej dalszego rozwoju. Z przeprowadzonych w pracy rozważań wynika, że w ramach nowej edycji rozwijane będą zarówno istniejące już rozwiązania (rejestracja praw, ograniczeń, zobowiązań, kataster 3D) jak i wprowadzane nowe (moduł fiskalny/wyceny nieruchomości). Planowane prace zrealizowane mają zostać w czasie dwóch do czterech lat.*

### **Abstract**

*The paper concerns this aspect of geographic information standardisation that refers to the land and buildings cadastre. The standard having the broadest application here is ISO 19152 „Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM)”. The significant period of time has passed since the standard publication, so the discussion on its new edition elaboration started.*

*The workshop concerning this issue took place in 2017, in Delft (The Netherlands). The aim of the paper is to present the conditions for the elaboration of ISO 19152 standard new edition and the directions of its further development. The considerations presented in this paper show that in the new edition, both the existing solutions (registration of rights, restrictions, responsibilities, 3D cadastre) and new ones (fiscal module/real estate appraisals) are going to be developed. The planned period of work covers two to four years.*

Dane autora/ Autor details:

dr hab. inż. Jarosław Bydłosz  
<https://orcid.org/0000-0002-0350-8112>  
bydlosz@agh.edu.pl

Przesłano / Received 7.02.2018  
Zaakceptowano / Accepted 23.03.2018  
Opublikowano / Published 15.05.2018