

ZASTOSOWANIE GEOMATYKI W GOSPODARCE NIERUCHOMOŚCIAMI – POZYSKIWANIE DANYCH PRZESTRZENNYCH



dr Łukasz Halik
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
Zakład Kartografii i Geomatyki

Streszczenie

Aspekt lokalizacyjny nieruchomości w przestrzeni jest ogniwem łączącym geomatykę (geoinformatykę) z gospodarką nieruchomościami. W artykule przedstawiono założenia teoretyczne oraz praktyczne możliwości wykorzystania tej dyscypliny naukowej w gospodarce nieruchomościami, w kontekście pozyskiwania danych przestrzennych o nieruchomościach. Opisano główne cechy danych przestrzennych oraz wymieniono bazy znajdujących się w Państwowym Zasobie Geodezyjnym i Kartograficznym. Scharakteryzowano podział istniejących narzędzi geoinformatycznych z podziałem na oprogramowanie instalowane na komputerach stacjonarnych tzw. *desktop SIP* oraz geoportale, z których można korzystać poprzez przeglądarkę internetową tzw. *web SIP*. Nakreślono możliwości wykorzystania mobilnych aplikacji służących do pozyskiwania danych o nieruchomościach podczas terenowych oględzin analizowanego mienia nieruchomego.

Słowa kluczowe

Geomatyka, Systemy Informacji Przestrzennej, web SIP, desktop SIP, geoportale

1. Wstęp

Rozwój technologiczny zwłaszcza w informatyce oraz naukach o Ziemi przyczynił się do powstania nowej dyscypliny naukowej o nazwie **geomatyka**. Ogniwem łączącym geomatykę z gospodarką nieruchomościami jest aspekt przestrzenny każdej nieruchomości tj. określona lokalizacja na powierzchni Ziemi. Aspekt przestrzenny mienia nieruchomego dzięki zastosowaniu narzędzi geomatycznych można analizować pod różnymi względami oraz dla różnych celów opracowując mapy, wykresy, zestawienia czy też wizualizacje 3D, na podstawie których da się oprócz szeregu działań związanych z prawidłową i zrównoważoną gospodarką nieruchomościami.

Według ogólnie przyjętej definicji geomatyka zajmuje się pozyskiwaniem, analizowaniem, przechowywaniem, interpretowaniem, przetwarzaniem, upowszechnianiem i praktycznym stosowaniem geoinformacji. W niniejszym artykule przedstawiony zostanie pierwszy z procesów dotyczący **pozyskiwania**

danych przestrzennych o nieruchomościach. Omówione będą kwestie ważne z punktu widzenia rzeczoznawcy majątkowego takie jak: urządzenia służące do pozyskiwania geoinformacji, główne miejsca i bazy danych/rejestry, z których można uzyskać podstawową informację o lokalizacji, czy też oprogramowanie geomatyczne (darmowe/komercyjne) i jego możliwości w przechowywaniu oraz analizowaniu danych przestrzennych.

Zastosowanie w większym stopniu geomatyki w gospodarce nieruchomościami może przynieść obopólne korzyści dla obu dyscyplin naukowych. Natomiast dla praktyków, którymi są rzeczoznawcy majątkowi może dać zestaw narzędzi ułatwiających i przyspieszających analizowanie oraz wizualizację wpływu lokalizacji nieruchomości na jej wartość.



2. Geomatyka – zakres dyscypliny

Geomatyka (geoinformatyka) jest stosunkowo młodą dyscypliną naukową [Michalak 2000, s. 673]. W literaturze można spotkać się z dwiema nazwami, w zakresie literatury anglojęzycznej najczęściej używa się nazwy geomatyka (*geomatics*), natomiast w obszarze wpływu języka niemieckiego częściej stosuje się termin geoinformatyka (*geoinformatics*). Różnice między wymienionymi terminami są subtelne, dlatego uogólniając można traktować je jako synonimy. Niemniej jednak w większości artykułów w światowych zasobach internetowych częściej pojawia się nazwa *geomatics*, dlatego też w niniejszym artykule stosowana będzie nazwa geomatyka.

Powołując się na definicję twórcy polskiej szkoły geomatyki profesora Jerzego Gaździckiego [2002] jest to dyscyplina zajmująca się pozyskiwaniem, analizowaniem, przechowywaniem, interpretowaniem, przetwa-

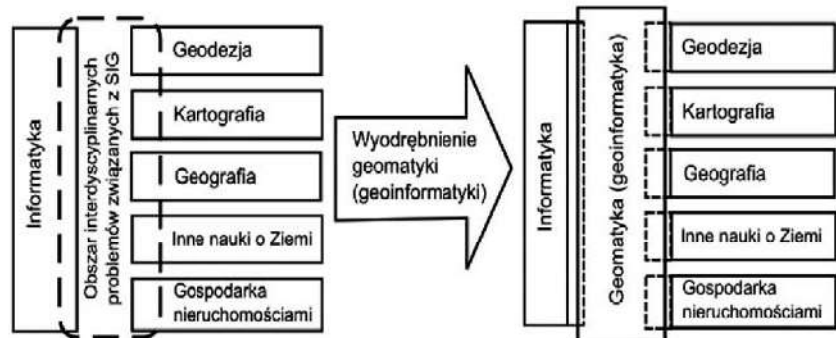
rzaniem, upowszechnianiem i praktycznym wykorzystaniem geoinformacji, czyli informacji odniesionej do powierzchni Ziemi. Podobną pogląd przedstawia Medyńska Gulij [2015], która określa zakres omawianej dyscypliny jako pozyskiwanie, modelowanie, zarządzanie danymi przestrzennymi w zdefiniowanych układach współrzędnych oraz wizualizację informacji przestrzennej i utrzymywanie systemów informacji geograficznej. Obszar tematyczny geomatyki w kontekście innych dyscyplin z nią powiązanych przedstawia Rysunek 1. Wynika z niego, że nauka ta wyodrębniona została z obszaru interdyscyplinarnych problemów związanych z systemami informacji geograficznej (SIG)¹.

Operuje ona na styku dyscyplin takich jak informatyka, geodezja, kartografia, geografia oraz inne nauki o Ziemi jak również gospodarka nieruchomościami. Geomatyka czerpie z ich metodologii oraz dorobku naukowego oferując nowe narzędzia i procedury wzbogacające warsztat badawczy wymienionych wyżej nauk. Informatyka z kolei oferuje zestawy algorytmów umożliwiającymi operowanie na danych w systemach teleinformatycznych. Geodezja dostarcza wysokiej jakości danych geometrycznych oraz atrybutowych o otaczającym nas świecie. Kartografia udostępnia procedury opracowania wysokiej klasy map oraz innych geowizualizacji w tym również wizualizacji 3D. Geografia opisuje i przesyła ogólne informacje o obiektach, zjawiskach i procesach zachodzących pod, na i nad powierzchnią Ziemi. Natomiast gospodarka nieruchomościami dostarcza wysokiej jakości informacje ekonomiczne o obiektach antropogenicznych jak i przyrodniczych.

Czynnikami wpływającym na ukształtowanie i dynamiczny rozwój omawianej nauki jest wielość informacji przestrzennych, pozyskiwanych aktualnie za pomocą najnowszych technologii fotogrametrycznych, teledetekcyjnych jak i pomiarów satelitarnych, których przetworzenie metodami stosowanymi dotychczas jest praktycznie niemożliwe. Efektywność geomatyki jest niewspółmiernie wyższa od tradycyjnych metod inwentaryzacji i przetwarzania danych przestrzennych. Dodatkowo dochodzi do tego coraz większe zapotrzebowanie na odpowiednio przetworzoną i przygotowaną geoinformację,

Rysunek 1

Obszar tematyczny geomatyki i jej relacje do dyscyplin z nią związanych



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Michalak 2000, s. 674].

która jest kluczowym elementem procesu decyzyjnego w społeczeństwie informacyjnych.

Geomatyka jako dyscyplina wykształciła własną metodę badawczą nazywaną **geomatyczną metodą badań** [Kozieł, 1997], która dotyczy wszystkich procedur charakterystycznych dla kartograficznej metody wspomagania badań, możliwych do realizacji z mapami, planami i innymi materiałami źródłowymi, podczas interaktywnej pracy z komputerem. Wspomniana wyżej kartograficzna metoda wspomagania badań opracowana przez Saliszczewa [1955] wykorzystuje mapy do opisu, analizy i poznania naukowego obiektów, procesów i zjawisk, odkrywania nowych prawidłowości w ich rozmieszczeniu i wzajemnych zależności oraz do prognozowania zmian. Wiąże się ona z zastosowaniem map/baz danych, jako podkładu mapowego do unaczęśnienia istniejących opracowań, oraz pozyskiwania nowej wiedzy. Można powiedzieć, że geomatyka zajmuje się:

- metodą pozyskiwania danych przestrzennych jaką technologią wykorzystaną do osiągnięcia zakładanej dokładności i aktualności danych (digitalizacja z rastra mapy, pozycjonowanie GNSS, zdjęcia z drona itp.);
- modelami danych przestrzennych w jakich bazach danych oraz formatach najlepiej zapisywać i przechowywać różne rodzaje danych przestrzennych;

- modelami metadanych jaką strukturą, dokładnością i kompletnością powinny cechować się metadane czyli „dane o danych”;
- algorytmami przetwarzania i analizy danych jak konstruować efektywne zapytania przestrzenne i atrybutowe;
- metodyką projektowania i budowy SIP² jakie funkcje, operacje powinny zostać zaimplementowane w SIP prezentującym określony rodzaj danych;
- interoperacyjnością rozproszonych SIP jakie usługi danych przestrzennych opracowanych przez Open Geospatial Consortium (OGC) opisanych w Ustawie o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej zastosować (WMS, WFS inne);
- metodami prezentacji danych jakie metody kartograficzne najlepiej zastosować do prezentacji danego tematu mając do dyspozycji różne formaty i rodzaje danych;
- technologiami obiektowymi w SIP traktowanie obiektu przestrzennego jako swego rodzaju zbiór, zawierający cechy geometryczne, inne właściwości oraz metody.



¹ W literaturze angielskojęzycznej stosowany jest termin *Geographical Information Systems (GIS)*.

² SIP akronim terminu Systemy Informacji Przestrzennej. Termin ten bardziej szczegółowo został omówiony w Halik L., 2015, *Stopień znajomości i wykorzystania systemów informacji przestrzennej (SIP) przez rzeczoznawców majątkowych województwa wielkopolskiego*. Problemy rynku nieruchomości, 2/2015 (44).

3. Istota danych przestrzennych oraz mapy i bazy danych przestrzennych

3.1. Istota danych przestrzennych

Dane przestrzenne należy rozumieć jako dane dotyczące obiektów przestrzennych powiązanych z powierzchnią Ziemi, w tym również zjawisk i procesów, znajdujących się lub zachodzących w przyjętym układzie współrzędnych. **Geomatyka** nie istniałaby bez **danych przestrzennych** analizowanych z wykorzystaniem **komputera**. Natomiast przetworzenie danych przestrzennych w sposób tradycyjny bez wykorzystania geomatyki byłoby procesem niezwykle trudnym i czasochłonnym. W ten sposób geomatyka analizując dane przestrzenne za pomocą komputera dostarcza **geoinformację**, będącą jednym z kluczowych elementów procesu wyceny, na którym powinna opierać się prawidłowa **gospodarka nieruchomościami**.

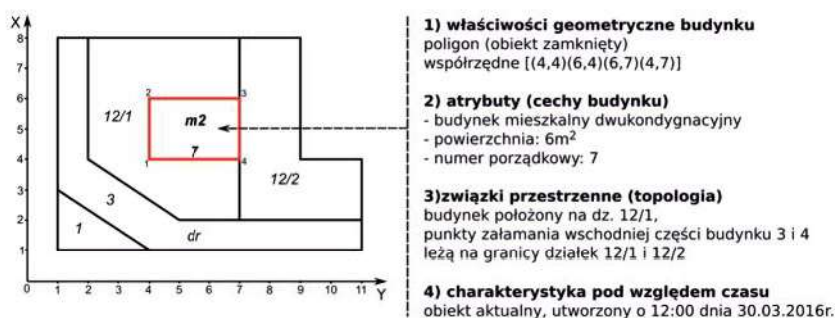
Dane przestrzenne dotyczą (Rysunek 2):

- 1) właściwości geometrycznych obiektu przestrzennego, a zwłaszcza jego położenia względem przyjętego dwuwymiarowego lub trójwymiarowego układu współrzędnych;
- 2) wyróżnionych atrybutów opisowych obiektu przestrzennego, służących do jego identyfikacji oraz określających jego podstawowe właściwości;
- 3) związków przestrzennych (topologicznych) danego obiektu z innymi obiektami przestrzennymi;
- 4) charakterystyki obiektu pod względem czasu, np. daty jego utworzenia [Gaździcki 2002].

Rysunek 3 przedstawia dwa sposoby określania położenia na Ziemi. Pierwszym z nich jest odniesienie bezpośrednie, wyrażane za pomocą pary współrzędnych (geograficznych lub geodezyjnych) określonych w ściśle zdefiniowanym układzie współrzędnych. Wyróżniamy również odniesienie pośrednie, za pomocą którego można określić położenie danego obiektu, są nim, w przypadku nieruchomości, dane adresowe lub numer TERYT działki ewidencyjnej. Proces zamiany adresu na jednoznaczną lokalizację przestrzenną (współrzędne) nazywany jest geokodowaniem.

Rysunek 2

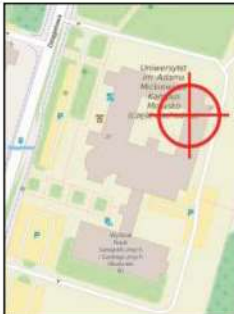
Zakres danych przestrzennych dla przykładowego obiektu budynek



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3

Rodzaje odniesień przestrzennych

ODNIENIE BEZPOŚREDNIE	ODNIENIE POŚREDNIE
	 <p>Układ współrzędnych</p> <p>WGS 84</p> <p>Współrzędne</p> <p>N: 52°27'51.46" E: 16°56'33.69"</p>

Źródło: opracowanie własne, wykorzystano fragmentu mapy OpenStreetMap.

W drodze interpretacji danych przestrzennych uzyskuje się **geoinformację**. Jest ona informacją w sensie opisanym przez informatykę. Badania przeprowadzone przez Michałaka [2000] wykazują, że około 70-80% wszystkich informacji posiada odniesienie przestrzenne.

3.2. Wybrane mapy i bazy danych przestrzennych przydatne w gospodarce nieruchomościami

Istniejące mapy i bazy danych przestrzennych można podzielić na: włączone do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego (PZGiK) oraz będące we władaniu innych jednostek. Ustawa *Prawo geodezyjne i kartograficzne* zgodnie z art. 4.1a i 4.1b [Ustawa z dnia 17 maja 1989] wyróżnia dwanaście baz danych prowadzonych w systemie teleinformatycznym, zgromadzonych w PZGiK i obejmujących zbiory danych przestrzennych infrastruktury informacji przestrzennej.

Poza bazami danych opisanymi w Tabeli 1 istnieje jeszcze szereg opracowań nie włączonych do PZGiK, z których można skorzystać określając jeszcze przed wywiadem terenowym na etapie wstępnym (kameralnym) cechy nieruchomości. Wymienić tutaj należy:

- mapy glebowo rolnicze w skalach 1:5 000 1:25 000;
- mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego w skali 1:10 000;
- drukowane mapy topograficzne w skalach 1:10 000 1:50 000;
- mapy sozologiczne w skali 1:50 000;
- mapy hydrograficzne w skali 1:50 000;
- wektorową mapę podziału hydrograficznego Polski w skali 1:50 000;
- szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000;
- mapy form ochrony przyrody;
- mapy prezentujące zabytki nieruchome;
- Corine Land Cover w skali 1:100 000.

Tabela 1

Bazy danych prowadzone w Państwowym Zasobie Geodezyjnym i Kartograficznym

Organ udostępniający	Nazwa bazy danych	Akronim	Dokładność geometryczna (skala)	Czy udostępniana nieodpłatnie?
Główny Geodeta Kraju	Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych o szczególności zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach 1:250 000 i mniejszych, w tym kartograficznych opracowań numerycznego modelu rzeźby terenu	BDOO	1 : 250 000	TAK
	Państwowy Rejestr Granic i Jednostek Podziałów Terytorialnych Kraju	PRG	-	TAK
	Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych	PRNG	-	TAK
	Państwowy Rejestr Podstawowych Osnów Geodezyjnych, Grawimetrycznych i Magnetycznych	PRPOG	-	NIE
	Baza Danych Zobrazowań Lotniczych i Satelitarnych Oraz Ortofotomapy i Numerycznego Modelu Terenu	ZLiS	1 : 13 000 – 1 : 26 000	NIE
Marszałek Województwa	Baza Danych Obiektów Topograficznych o szczególności zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach 1 : 10 000 - 1 : 100 000, w tym kartograficznych opracowań numerycznego modelu rzeźby terenu	BDOT 10k	1 : 10 000	NIE
Starosta	Ewidencja Gruntów i Budynków (kataster nieruchomości)	EGiB	1 : 500	NIE
	Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu	GESUT	1 : 1 000	NIE
	Baza Danych Obiektów Topograficznych o szczególności zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach 1 : 500 - 1 : 5 000	BDOT 500	1 : 2 000 1 : 5 000	NIE
	Baza Danych Szczegółowych Osnów Geodezyjnych	BDSOG	-	NIE
	Rejestr Cen i Wartości Nieruchomości	RCiWN	-	NIE
Wójt, Burmistrz, Prezydent miasta	Ewidencja Miejscowości Ulic i Adresów	EMUiA	-	TAK ³

Źródło: opracowanie własne.

Wymienione wyżej bazy danych przestrzennych oraz mapy można „nakładać na siebie” i analizować w kontekście określonych cech charakterystycznych dla danego typu nieruchomości podlegającej wycenieniu. Dokładną systematykę cech podlegających analizie przedstawił Hopfer [1994]. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu jednego z zestawu narzędzi geomatycznych jakimi są programy typu **desktop SIP**. Służą one do przetwarzania danych przestrzennych w sposób szybszy, pełniejszy i ograniczający powstawanie błędów, dzięki zastosowaniu odpowiednich algorytmów i procedur. Wynikiem procesu analizy i interpretacji danych przestrzennych w sensie ogólnym jest geoinformacja, która jest jednym z elementów wpływającym na wartość nieruchomości, a tym samym na sposób gospodarowania nieruchomościami.

4. Metody pozyskiwania danych przestrzennych

Proces pozyskiwania danych przestrzennych można podzielić na dwa etapy:

- kameralne pozyskiwanie danych przestrzennych;
- terenowe pozyskiwanie danych przestrzennych.

Główne rodzaje, typy i metody pomiarów stosowanych w geodezji, które może zastosować rzeczoznawca majątkowy opisuje *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wy-*

ników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego [Rozporządzenie z dnia 9 listopada 2011] zwane dalszej części artykułu Rozporządzeniem o standardach. Na Rysunku 4 przedstawiono w formie graficznej systematykę wykonywania pomiarów, a tym samym pozyskiwania danych przestrzennych. W niniejszym artykule większy nacisk położony zostanie na omówieniu metod terenowego pozyskiwania danych przestrzennych czyli bezpośredniego gromadzenia informacji podczas oględzin nieruchomości.



³ Na stronie Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej istnieje możliwość pobrania za darmo Punktów Adresowych dla obszaru całego kraju (data: 26.03.2016r.).

4.1. Kameralne pozyskiwanie danych przestrzennych

Zgodnie z Rozporządzeniem o standardach ze względu na rodzaj pomiarów kameralne można podzielić na: geodezyjne pomiary fotogrametryczne i geodezyjne pomiary kartometryczne. Pozyskiwanie danych przestrzennych za pomocą geodezyjnych pomiarów fotogrametrycznych odbywa się metodą pomiarów fotogrametrycznych, polegających na dokonywaniu obliczeń i analiz na modelu terenu utworzonym z przetworzonych zdjęć lotniczych lub satelitarnych. Natomiast geodezyjne pomiary kartometryczne prowadzone są przy użyciu metody nazywanej digitalizacją i polegają na dokonywaniu obliczeń i analiz na mapie analogowej lub jej skalibrowanym zobrazowaniu cyfrowym oraz na ortofotomapie. Wspomniane obliczenia i analizy wykonuje się w oprogramowaniu geomatycznym, które umożliwia wyświetlanie danych przestrzennych opisanych w rozdziale trzecim.

Gromadzenie danych przestrzennych na etapie kameralnym może polegać na skorzystaniu z dwóch rodzajów oprogramowania geomatycznego: z geoportali (web SIP) lub oprogramowania dedykowanego do wykonywania analiz przestrzennych (desktop SIP).

Geoportale (web SIP) można postrzegać, jako dostępną publicznie w Internecie witrywkę zaawansowanych systemów informacji przestrzennej (SIP) funkcjonujących w ramach urzędów, czy instytucji. Zgodnie z definicją zawartą w *Leksykonie geomatycznym*⁴ geoportal jest witryną internetową lub jej odpowiednikiem, zapewniającą dostęp do usług danych przestrzennych, umożliwiającą m.in. wyszukiwanie, przeglądanie, pobieranie i transformowanie danych. Aktualnie w Polsce widoczny jest dynamiczny proces budowy lub udoskonalania już istniejących geoportali na różnych szczeblach administracji gminnej, powiatowej, wojewódzkiej oraz krajowej. Nie sposób wymienić tutaj wszystkie



Rysunek 4

Rodzaje, typy i metody pomiarów terenowych



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rozporządzenie z dnia 9 listopada 2011r.].

geoportale, z których może skorzystać rzeczoznawca majątkowy podczas kameralnego pozyskiwania danych przestrzennych. Jednak autor chce zwrócić szczególną uwagę na sześć geoportali o znaczeniu krajowym, z których można uzyskać szereg przydatnych informacji o analizowanych nieruchomościach (Rysunek 5):

- geoportal.gov.pl (Główny Urząd Geodezji i Kartografii);
- Bank Danych o Lasach (Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych);
- Geoserwis (Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska);
- IKAR (Państwowy Instytut Geologiczny);
- Hydroportal KZGW (Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej);
- Portal mapowy e zabytek (Narodowy Instytut Dziedzictwa).

Na wymienionych wyżej geoportalach możliwe jest: wyszukanie działki geodezyjnej, pomiary liniowe, pomiary powierzchniowe, określenie kształtu i sposobu zagospodarowania działki, cech budynków, analiza archiwalnych ortofotomap, określenie rzeźby terenu (cieniowanie+hipsometria), wyświetlenie opisu taksacyjnego drzewostanu, określenie odległości od nieruchomości do najbliższych form ochrony przyrody, analiza poziomu hałasu przy drogach i torach kolejowych, lokalizacja miejsc składowania niebezpiecznych odpadów (mogilniki), określenie obszarów zagrożenia i ryzyka powodziowego, lokalizowanie i stan nieruchomości zabytkowych.



Jeszcze większe możliwości pozyskania geoinformacji daje oprogramowanie dedykowanego do wykonywania analiz przestrzennych instalowane bezpośrednio na dysku komputera (desktop SIP). Głównymi reprezentantami tego typu programów są darmowe: QGIS, GRASS, SAGA oraz komercyjne: ArcGIS, MapInfo, GeoInfo. Wymienione oprogramowanie pozwala użytkownikowi na wykonanie kartogramów, map wartości gruntów, wizualizacji 3D jak i skomplikowanych analiz przestrzennych oraz bazodanowych (Rysunek 6). Przykładem takiej analizy może być:

- 1) wyznaczenie wzdłuż linii energetycznej pasa służebności przesyłu o zadanej szerokości wraz z określeniem jego powierzchni oraz liczby nieruchomości zabudowanych, znajdujących się na wyznaczonym pasie służebności przesyłu;
- 2) zaznaczenie nieruchomości lokalowych, o powierzchni 40 60 m², usytuowanych w bloku do 4 pięter, zlokalizowane do 300 m od przystanków komunikacji miejskiej, odległe od drogi o więcej niż 30 m, w pobliżu których (do 1 000 m) znajduje się przedszkole/ośrodek zdrowia/supermarket itp.

⁴ Gaździcki J., 2002, *Leksykon geomatyczny Lexicon of Geomatics*. Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, Wieś Jutra, Warszawa.

Rysunek 5

Geoportale szczebla krajowego



a



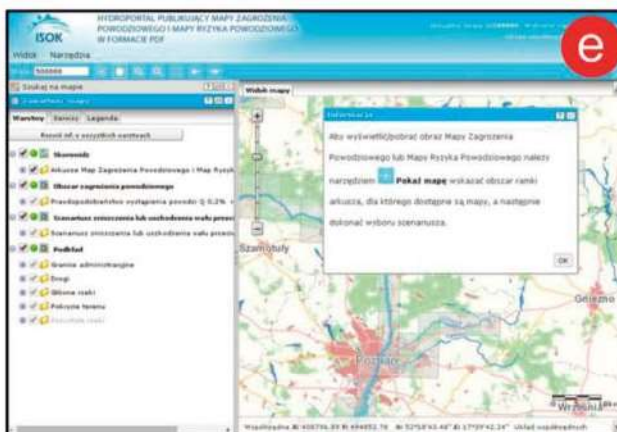
b



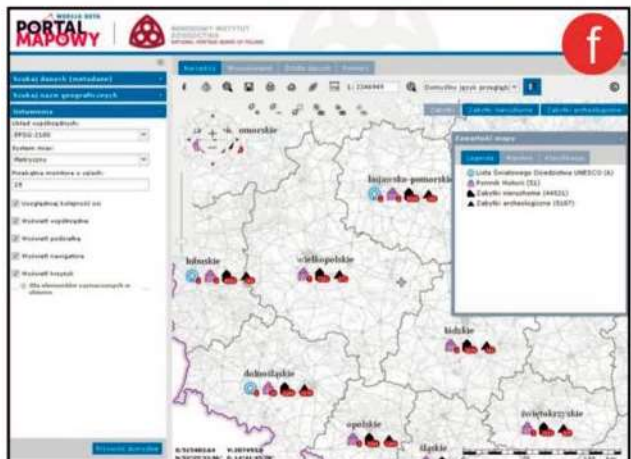
c



d



e



f

a) geoportal.gov.pl

b) Bank Danych o Lasach

c) Geoserwis

d) GeoLog

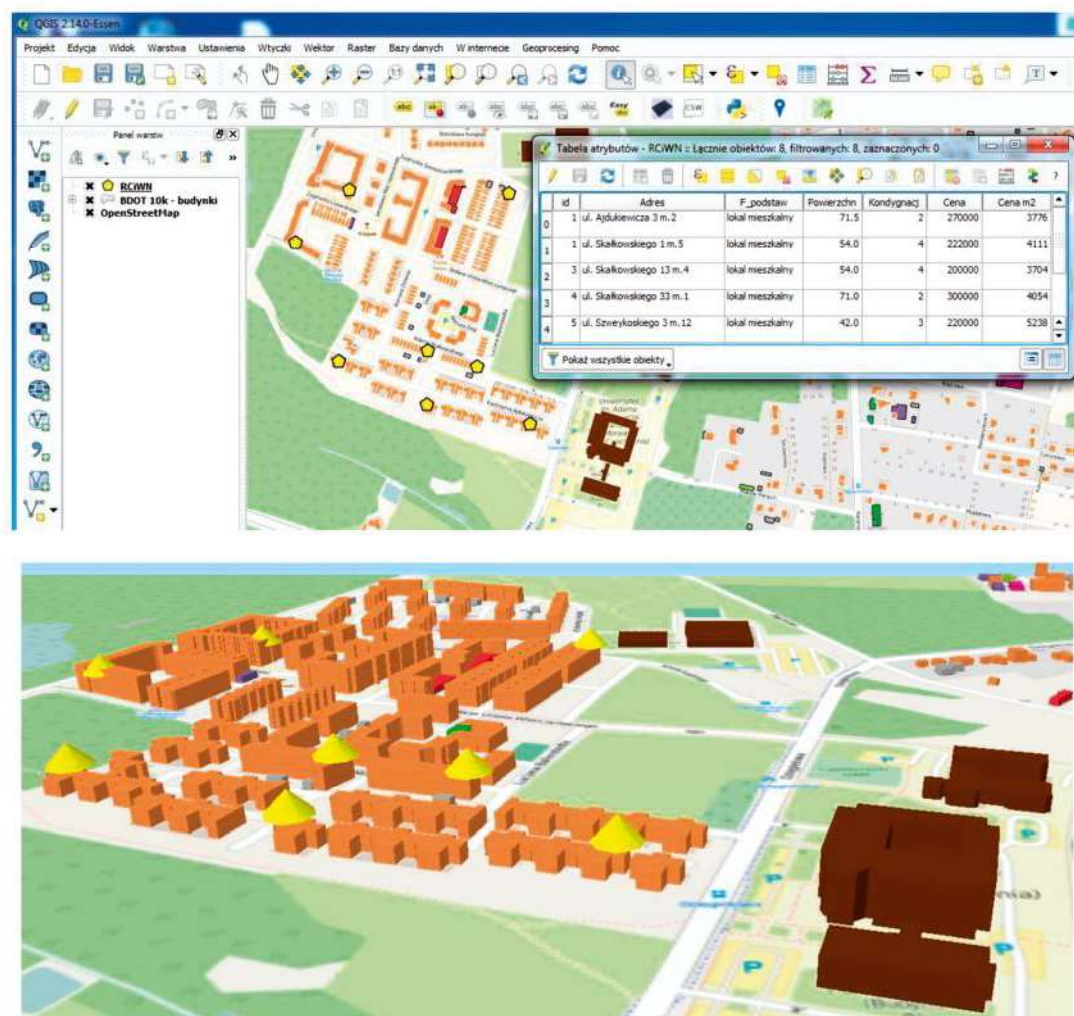
e) Hydroportal

f) e-zabytek

Źródło: <http://mapy.geoportal.gov.pl/imap/>; <http://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy/>; <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>; <http://web3.pgi.gov.pl/web/site/cbdg/viewer.htm>; <http://mapy.isok.gov.pl/imap/>; <http://www.mapy.zabytek.gov.pl/nid/>.

Rysunek 6

Przykład analizy przestrzennej w programie QGIS oraz wizualizacja 3D



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z OpenStreetMap i bazy danych BDOT10k.

4.2. Terenowe pozyskiwanie danych przestrzennych

Nierozzerwalnym elementem pracy każdego rzeczoznawcy majątkowego jest dokładne poznanie przedmiotu wyceny. Pozyskując wartości cech nieruchomości za pomocą geoportali należy mieć na uwadze, że dokładność i aktualność zdobytych danych zależy od aktualności danych przestrzennych prezentowanych na wymienionych w rozdziale 4.1 geoportalach. Dlatego też w celu uniknięcia błędów niezbędna jest wnikliwa wizja terenowa, inwentaryzacja stanu nieruchomości, sporządzenie niezbędnej dokumentacji fotograficznej. W czasie oględzin nieruchomości rzeczoznawca majątkowy dokładnie inwentaryzuje na potrzeby sporządzenia operatu szacunkowego części składowe nieruchomości

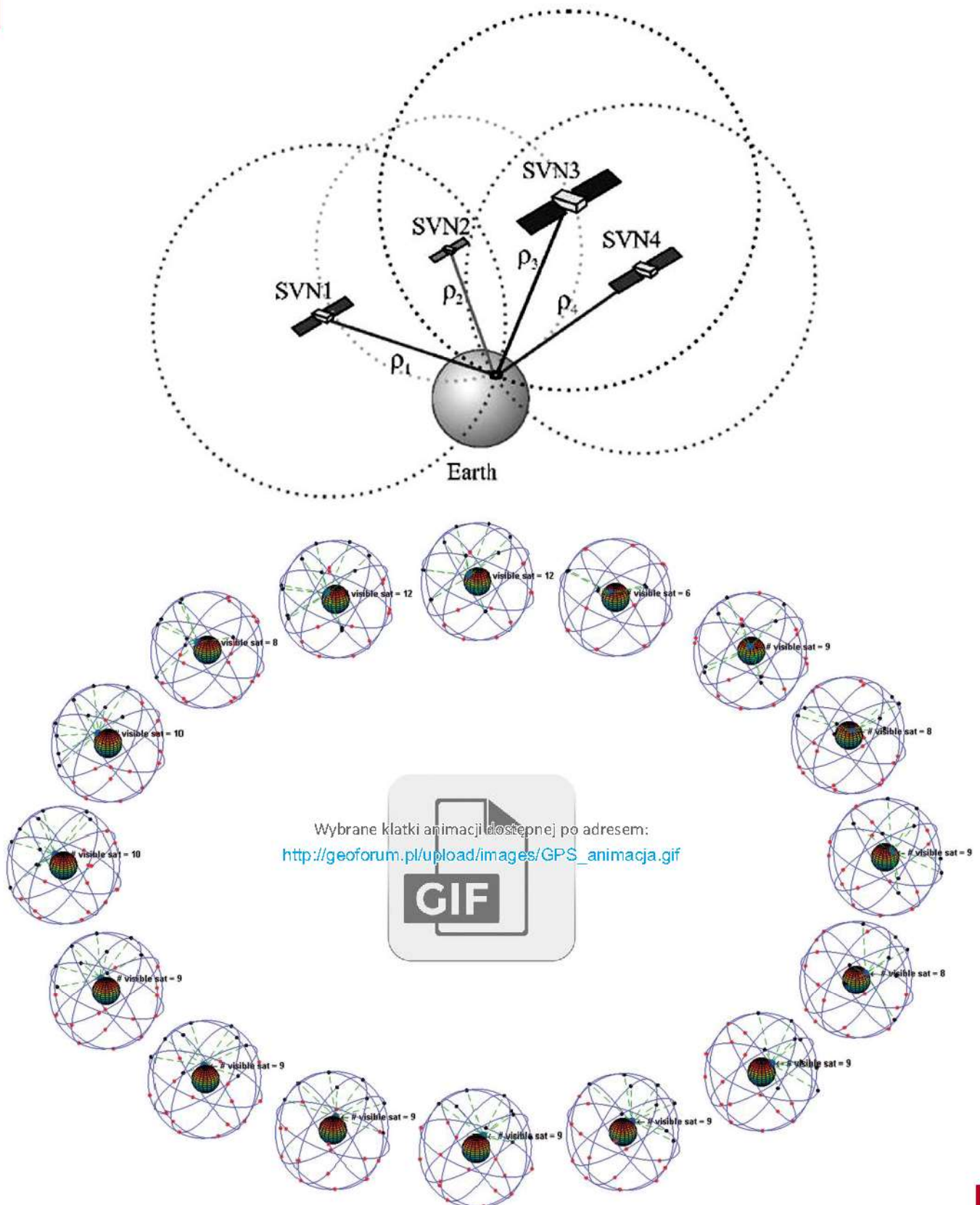
czyli: grunty, budynki i inne urządzenia trwale związane z gruntem, drzewa i inne rośliny od chwili zasadzenia lub zasiania, wody stojące oraz złoża kopalin nie stanowiące własności Skarbu Państwa. Przedmiotem analizy do określenia wartości jest wszystko to, co nie może być od niej odłączone bez uszkodzenia lub istotnej zmiany całości albo bez uszkodzenia lub istotnej zmiany przedmiotu odłączonego [Cymerman i Kryszk, 2014].

Terenowe pozyskanie danych przestrzennych jest drugim etapem akwizycji danych o lokalizacji oraz wartościach cech analizowanych nieruchomości. Najlepiej, gdy następuje ono po zgromadzeniu na etapie kameralnym wstępnej wiedzy o wycenianym obiekcie. W *Rozporządzeniu o standardach* (Rysunek 4) wyróżnia się kilka metod: ortogonalną, wcięć, biegunową, niwelację (geo-

metryczną, satelitarną, trygonometryczną) oraz GNSS. Spośród wymienionych najbardziej przydatną oraz możliwą do zastosowania przez rzeczoznawcę majątkowego wydaje się metoda GNSS. Wykorzystuje ona potencjał, jaki dają globalne satelitarne systemy nawigacji (Global Navigation Satellite Systems). W skład GNSS wchodzi m.in. systemy takie jak: NAVSTAR GPS (USA), GLONASS (Rosja), Galileo (Unia Europejska), BeiDou (Chiny). Pomiar satelitarny GNSS polega na wyznaczeniu precyzyjnej odległości od odbiornika satelitarnego znajdującego się na powierzchni Ziemi do satelity krążącego na określonej orbicie. Można go wykonać metodą kodową (pomiar pseudoodległości) albo metodą fazową (pomiar fazowy). Na Rysunku 7 przedstawiono schematycznie zasadę działania.

Rysunek 7

Zasada działania globalnego satelitarnego systemu nawigacji (GNSS)



Źródło: <http://geoforum.pl/?menu-46813,46834,47126&link-gnss-systemy-nawigacyjne-gps;>
[http://what-when-how.com/a-software-defined-gps-and-galileo-receiver/gnss-receiver-operation-overview-gps-and-galileo-receiver.](http://what-when-how.com/a-software-defined-gps-and-galileo-receiver/gnss-receiver-operation-overview-gps-and-galileo-receiver)

W celu wyznaczenia położenia na powierzchni ziemskiej konieczny jest odbiór sygnałów z minimum 4 satelitów, których położenie w przestrzeni znamy. Odebrany sygnał przeliczany jest na odległość do satelity, a następnie znając odległości do minimum 4 satelitów obliczane jest położenie anteny odbiornika GPS⁵, wyznaczone na podstawie przestrzennego liniowego wcięcia wstecz. Geometrycznie rzecz ujmując mamy do czynienia z „trysferacją” czyli wyznaczeniem lokalizacji na przecięciu kul zatoczonych promieniami równymi pomierzonym odległościom, wyznaczonym na podstawie przesłanego do odbiornika sygnału ze satelitów, których położenie w przestrzeni znamy. W zależności od warunków terenowych (brak w pobliżu wysokich drzew, budynków) i liczby widocznych satelitów dokładność wyznaczenia położenia za pomocą odbiorników GPS wbudowanych w smartfon dochodzi do kilku metrów (w idealnych warunkach wynosi 3-5 m).

Rozwój technologiczny i szeroki dostęp do urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu jest faktem, co dodatkowo potwierdzają opublikowane badania „POLSKA.JEST.MOBI” [Mikowska, 2015], według których w Polsce ze smartfonów korzysta około 58% populacji, tj. około 18,96 mln użytkowników. Smartfon to przenośne urządzenie telekomunikacyjne łączące w sobie funkcje telefonu komórkowego i komputera kieszonkowego posiadające ekran obsługiwany za pomocą dotyku. Dzięki wyposażeniu w system operacyjny oraz aparat fotograficzny, moduł GPS, komunikację bezprzewodową (GSM, LTE), żyroskop, kompas elektroniczny staje się bardzo przydatnym narzędziem do pozyskiwania danych przestrzennych. Co więcej postęp w miniaturyzacji sprawił, że czynności wykonywane za pomocą wymienionych wyżej instrumentów można w łatwy sposób wykonać korzystając ze smartfona. Również rzeczoznawcy majątkowi mogą wykorzystać w przeprowadzanych oględzinach nieruchomości, poza aparatami fotograficznymi, ruletkami czy ręcznymi dalmierzami laserowymi, odbiorniki GPS zamontowane w urządzeniach mobilnych⁶. Dodatkowo zaawansowane systemy operacyjne dostępne na rynku smartfonów umożliwiają zainstalowanie specjalistycznego oprogramowania do pozyskiwania i zarządzania danymi przestrzennymi w terenie. Funkcjonalność ta zdaniem autora jest niezwykle ważna i zostanie szczegółowo omówiona w następnym rozdziale.

5. Aplikacje mobilne służące do pozyskiwania danych przestrzennych w terenie

Aktualnie na rynku oprogramowania geomatycznego istnieje kilka aplikacji przeznaczonych do przeglądania, pozyskiwania i zarządzania danymi przestrzennymi w terenie (**mobile SIP**). Z racji swojej funkcjonalności wymienione w Tabeli 2 programy instalowane na smartfonie mogą zainteresować rzeczoznawców majątkowych, oraz pomóc w szybszym odszukiwaniu nieruchomości w terenie i bardziej zautomatyzowanym pozyskiwaniu danych. Wśród najpopularniejszych aplikacji zdaniem autora wymienić należy: Geoportal Mobile, QField, Lokalizator, tMap i MapIt.

W Tabeli 2 przedstawiono zestawienie funkcjonalności terenowych aplikacji geomatycznych działających na smartfonach z systemem Android⁷. W prezentowanym wykazie programami darmowymi są: Geoportal Mobile, QField oraz Lokalizator, natomiast tMap oraz MapIt są aplikacjami płatnymi.

Geoportal Mobile jest mobilną wersją geoportalu.gov.pl przeznaczoną na smartfony i tablety zapewniającą dostęp do usług danych przestrzennych OGC oraz rejestrów państwowych udostępnianych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Do najważniejszych funkcjonalności wymienionego oprogramowania należy: wyszukiwanie i lokalizacja działek ewidencyjnych oraz adresów, nawigowanie się do wyszukanych obiektów przy użyciu wbudowanego w smartfon modułu GPS, wyświetlanie informacji o wyszukanych nieruchomościach, lokalizacji użytkownika na tle różnych podkładów mapowych dostępnych na geoportal.gov.pl, możliwość wykonywania pomiarów odległościowych i powierzchniowych na mapie.

QField to stosunkowo młode rozwiązanie na rynku tego segmentu oprogramowania. Jest to projekt rozwojowy o dużym potencjale, tworzony przez grupę programistów wolontariuszy. Najważniejszą zaletą tej aplikacji jest

możliwość bezpośredniej pracy w terenie na projektach opracowanymi w wolnym (darmowym) oprogramowaniu QGIS. Dane zachowują swoją strukturę oraz symbolizację.

Lokalizator to aplikacja przeznaczona dla geodetów i specjalistów z dziedzin pokrewnych, służąca do określania położenia użytkownika na tle podkładów mapowych oraz odszukiwania obiektów w terenie. Spośród prezentowanych darmowych aplikacji posiada największą funkcjonalność polegającą m.in. na: możliwości tworzenia własnych warstw danych, podłączeniu podkładów mapowych w postaci usług WMS z geoportalu.gov.pl, geolokalizacji użytkownika na mapie z jednoczesną możliwością nawigacji do zaznaczonego obiektu. Posiada zaawansowany mechanizm wprowadzania oraz edycji danych, z jednoczesną obsługą danych umieszczonych „w chmurze”. Rzeczą wartą podkreślenia jest możliwość wykonywania zgeolokalizowanych zdjęć oglądających nieruchomości.

tMap jest profesjonalną, płatną aplikacją pomiarową o dużej praktyczności. Spośród wymienionych w Tabeli 2 funkcjonalności nie posiada jedynie możliwości bezpośredniego wyszukiwania działek geodezyjnych. Umożliwia pracę w trybie *off-line* poprzez korzystanie z danych wektorowych oraz rastrowych wgranych do pamięci urządzenia, dodatkowo użytkownik może zapisać na stałe w pamięci telefonu wybrany fragment mapy, wcześniej używany w trybie *on-line*. Przydatną cechą jest możliwość korzystania w terenie ze słowników atrybutów, co przyspiesza proces wprowadzania wartości cech analizowanych nieruchomości.

MapIt jest, podobnie jak tMap, płatną aplikacją służącą do pomiarów terenowych. Cechuje się podobną funkcjonalnością do swojego konkurenta. Na uwagę zasługuje możliwość zastosowania w terenie słowników atrybutów oraz wykonanie jednego lub kilku zdjęć nieruchomości poddanej oględzinom. Program współpracuje z zewnętrznymi ręcznymi dalmierzami laserowymi.

⁵ W życiu codziennym utarło się określenie odbiornik GPS lecz poprawniej powinno się mówić odbiornik GNSS, który poza korzystaniem z najpopularniejszego systemu NAVSTAR GPS może odbierać również sygnały GLONASS, Galileo czy BeiDou.

⁶ Dokładność pomiaru odległości i wysokości ręcznymi dalmierzami laserowymi sięga milimetrów, natomiast dokładność pomiaru przy użyciu smartfona to zazwyczaj kilkanaście, kilkadziesiąt centymetrów.

⁷ System Android jest aktualnie najpopularniejszym systemem operacyjnym stosowanym w urządzeniach mobilnych, z penetracją rynku sięgającą 65% i stale rosnącą [Mikowska, 2015].

Tabela 2

Zestawienie głównych funkcjonalności terenowych aplikacji geomatycznych⁸

Funkcjonalność	Nazwa	Geoportal Mobile	QField	Lokalizator	tMap	MapIt
Zarządzanie danymi						
Możliwość tworzenia własnych warstw danych		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Import danych wektorowych do aplikacji		NIE	TAK	TAK	TAK	TAK
Eksport danych wektorowych z aplikacji		TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Tworzenie słowników atrybutów		NIE	NIE	NIE	TAK	TAK
Możliwość filtrowania danych w terenie		NIE	NIE	TAK	TAK	NIE
Zarządzanie warstwami podkładowymi						
Podłączanie usługi przeglądania WMS		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Wyświetlanie własnych warstw rastrowych (zeskanowane map, projekty zagospodarowania terenu)		NIE	TAK	NIE	TAK	TAK
Wyszukiwanie obiektów						
Wyszukiwania za pomocą adresu		TAK	NIE	NIE	TAK	TAK
Wyszukiwania działek ewidencyjnych		TAK	NIE	NIE	NIE	NIE
Geolokalizacja						
Geolokalizacja użytkownika na mapie za pomocą modułu GPS		TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Nawigacja do wyszukiwanego obiektu		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Wprowadzanie danych						
Poprzez wskazanie palcem/wskaźnikiem na mapie		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Na podstawie aktualnej pozycji GPS		NIE	NIE	TAK	TAK	TAK
Wykonywanie zdjęć nieruchomości + zapis do bazy		NIE	NIE	TAK	TAK	TAK
Pomiary na mapie						
Pomiary odległości na mapie		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Pomiary powierzchni na mapie		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Jednostki i współrzędne mapy						
Możliwość wyboru polskich układów współrzędnych		TAK	NIE	TAK	TAK	TAK
Wyświetlanie współrzędnych na ekranie		NIE	TAK	NIE	TAK	TAK
Możliwość zmiany jednostek odległości		NIE	NIE	NIE	TAK	TAK
Możliwość zmiany jednostek powierzchni		NIE	NIE	NIE	TAK	TAK
Konta w chmurze						
Możliwość korzystania z kont z danymi „w chmurze”		NIE	NIE	TAK	TAK	TAK
Odpłatność						
Czy aplikacja jest darmowa		TAK	TAK	TAK	NIE	NIE

Źródło: opracowanie własne.

⁸ Stan na dzień 31.03.2016r.

6. Wnioski

W niniejszym artykule zaprezentowano możliwości większego zastosowania geomatyki jej narzędzi i procedur w gospodarce nieruchomościami. Omówione zostały kwestie mogące zdaniem autora być ważne dla rzeczoznawcy majątkowego, które mogą wspomóc proces gromadzenia informacji a tym samym wyceny nieruchomości. Poruszono zagadnienia takie jak: bazy danych/rejestry oraz mapy, z których można uzyskać podstawową informację o lokalizacji i cechach nieruchomości, oprogramowanie geomatyczne (darmowe/komercyjne) i jego możliwości w przechowywaniu, zarządzaniu i analizowaniu danych przestrzennych oraz urządzenia jak i aplikacje mobilne służące do

pozyskania geoinformacji w terenie. Na tej podstawie można wsunąć następujące wnioski:

- aspekt lokalizacyjny nieruchomości w przestrzeni jest ogniwem łączącym geomatykę z gospodarką nieruchomościami;
- obie dyscypliny mogą wzbogacić swój warsztat badawczy o nowe narzędzia, metody, procedury i dane;
- istnieją zestawy narzędzi geomatycznych typu: web SIP, desktop SIP, mobile SIP mogące wspomóc proces pozyskiwania danych przestrzennych zarówno kameralnie jak i w terenie, z jednoczesnym zapisem tych informacji do cyfrowych baz danych o nieruchomościach;
- już dziś rzeczoznawcy majątkowi mogą skorzystać z narzędzi geoma-

tycznych bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat, korzystając z: geoportali oraz wolnego (dostępnego za darmo) oprogramowania SIP.

Zastosowanie w większym stopniu geomatyki w gospodarce nieruchomościami może przynieść obopólne korzyści dla obu dyscyplin naukowych, a pod względem praktycznym może dać rzeczoznawcy majątkowemu zestawy narzędzi ułatwiających i przyspieszających analizowanie i wizualizację wpływu lokalizacji nieruchomości na jej wartość.

Autor zdaje sobie sprawę, że nie poruszył wszystkich kwestii związanych z zastosowaniem geomatyki w gospodarce nieruchomościami, lecz ma nadzieję, że będzie to zacząć do dalszej dyskusji nad tą problematyką.

Bibliografia

1. Cymerman R., Kryszk H., 2014, *Źródła informacji o nieruchomościach wywiad terenowy. Wycena*, 109, s. 48-53.
2. Gaździcki J., 2002, *Leksykon geomatyczny - Lexicon of Geomatics. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Wieś Jutra, Warszawa*.
3. Halik L., 2015, *Stopień znajomości i wykorzystania systemów informacji przestrzennej (SIP) przez rzeczoznawców majątkowych województwa wielkopolskiego. Problemy rynku nieruchomości*, 44, s. 84-93.
4. Hopfer A., 1994, *Wycena nieruchomości i przedsiębiorstw T. I Szacowanie nieruchomości, Wyd. II. TWIGGER S.A., Warszawa*.
5. Koziół Z., 1997, *Concerning the need for development of geomatic research method, Geodezja i Kartografia*, vol. 46, no. 3, pp. 217-224.
6. Medyńska-Gulij B., 2015, *Kartografia. Zasady i zastosowania geowizualizacji. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa*.
7. Michalak J., 2000, *Geomatyka (geoinformatyka) czy nowa dyscyplina? Przegląd Geologiczny*, vol. 48, no. 8, pp. 673-678.
8. Mikowska M., 2015, *POLSKA JEST MOBI*. <http://jestem.mobi/2015/05/raport-polska-jest-mobi-2015-do-pobrania> [dostęp: 30.03.2016r.].
9. Saliszczew K.A., 1955, *O kartograficznej metodzie issledowanija, Wiestnik Moskowsogo Uniwersitietia*.
10. *Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne, Dz.U. 1989, nr 30, poz. 163, z późn. zm.*
11. *Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572.*

APPLIANCE OF GEOMATICS IN REAL ESTATE MANAGEMENT - OBTAINING SPATIAL DATA

Summary

The localization of real estate on the Earth surface is the link between geomatics (geoinformatics) and real estate. The article presents the theoretical assumptions and practical possibilities of using this discipline in the real estate management in the context of spatial data acquisition of real estate. It describes the main features of the spatial data and lists the main

databases located in the National Geodetic and Cartographic Department. Characterized by division of existing geoinformatics tools it can be divided into software installed on desktops so called *desktop SIP* and geoportals, which can be used through a web browser so called *web SIP*. The Paper outlined the possibilities of using mobile applications for obtaining data on the properties during the field inspection of analyzed estates.

Key words

Geomatics, Information Systems, web SIP, desktop SIP, geoportals

PRAWO

ZMIANY W POSTĘPOWANIU CYWILNYM



W dniu 8 września 2016r. wszedł w życie szereg zmian w kodeksie cywilnym oraz kodeksie postępowania cywilnego wprowadzonych Ustawą o zmianie ustawy Kodeks cywilny, ustawy Kodeks postępowania cywilnego oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. z 2015r., poz. 1311 ze zm.). Wśród istotnych zmian są następujące:

1. Znowelizowane przepisy przewidują utworzenie w sądach powszechnych elektronicznych biur podawczych. Dzięki nim we wszystkich sprawach cywilnych będzie można wносить pisma procesowe – obok tradycyjnej formy – również za pośrednictwem systemu teleinformatycznego i w takiej formie sądy będą miały możliwość dokonywania doręczeń. Systemy elektronicznych biur podawczych powinny zostać uruchomione w ciągu 3 lat.
2. Złożenie wniosku o wyłączenie sędziego nie tamuje już postępowania w sprawie. Sędzia, wobec którego złożono wniosek o wyłączenie, nadal może prowadzić postępowanie, z wyjątkiem orzeczenia albo zarządzenia kończącego sprawę.
3. Sąd będzie miał prawo wzywać strony, świadków, biegłych lub inne osoby w sposób, który uzna za najbardziej celowy (np. faksem czy telefonicznie), jeżeli uzna to za niezbędne do przyspieszenia rozpoznania sprawy.
4. Obok formy pisemnej ustawodawca dopuszcza także dokumentową i elektroniczną. W praktyce oznacza to, że zgodę na zawarcie umowy można teraz wyrazić za pośrednictwem sms-a czy wiadomości e mail i nie jest konieczne potwierdzanie woli na piśmie.
5. Zajęcie rachunku bankowego dłużnika będzie odbywać się drogą elektroniczną, a komornik i bank całą korespondencję będą prowadzić za pośrednictwem systemu teleinformatycznego. Zajęcie będzie więc szybsze (blokada środków na rachunku nastąpi niezwłocznie po podpisaniu zajęcia przez komornika podpisem elektronicznym) i tańsze. Nowelizacja przewiduje także prowadzenie korespondencji komorników z Zakładem Ubezpieczeń Społecznych i urzędami skarbowymi za pośrednictwem system ePUAP.

Wprowadzone zmiany w prawie cywilnym dotyczą przede wszystkim formy czynności prawnych oraz stanowi kolejny etap informatyzacji postępowania cywilnego. Informatyzacja postępowania sądowego ma w założeniach ustawodawcy przyczynić się do oszczędności w sądownictwie i poprawić efektywność pracy sądów, a także zwiększyć dostęp do sądu.

Źródło: Dz.U. z 2015r., poz. 1311.

Opr. W.G.

AKTUALNOŚCI