

Modernizacja nauczania na kierunku geodezja i kartografia w nowych uwarunkowaniach prawnych i technologicznych

Modernization of teaching geodesy and cartography
in new legal and technological conditions

Elżbieta Lewandowicz

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,
Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa, Katedra Geodezji Szczegółowej

Słowa kluczowe: edukacja, mapa zasadnicza, standardy nauczania w geodezji
Keywords: education, basic map, standards of teaching in geodesy

Wprowadzenie

Ustawa (Ustawa, 2010) o infrastrukturze informacji przestrzennej (IIP), wprowadzając nowe uregulowania związane z tworzeniem referencyjnych baz przestrzennych, była przyczyną wprowadzania zmian w procesie dydaktycznym. Na Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej (obecnie Wydziale Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa – WGIPiB) już w 2011 r., przy wprowadzaniu Krajowych Ram Kształcenia (KRK), zmodyfikowano siatkę godzin. Wprowadzono nowe przedmioty i nowe specjalności, które odzwierciedlały zachodzące zmiany. Dotyczyły one głównie dodania treści w obszarze wiedzy i umiejętności związanych z tworzeniem i wykorzystaniem baz danych. Zmiany obejmowały:

- zwiększenie zakresu przekazanych treści w nauczaniu podstaw baz danych,
- wprowadzenie nowego przedmiotu „Georeferencyjne Bazy Danych” na studiach inżynierskich,
- uruchomienie nowej specjalności na studiach magisterskich „Geodezja i Technologie Informatyczne” wraz z nowymi przedmiotami z zakresu geoinformatyki, na podstawie nowego opisu sylwetki absolwenta (www_1).

Pomimo podjęcia się modyfikacji siatki godzin w 2011 roku, zauważamy konieczność dalszych zmian wynikłych z wprowadzenia nowych ustaleń prawnych (Rozporządzenie 2011a, 2011b, 2012a, 2012b, 2012c, 2013a, 2013b, 2013c, 2014, 2015), a w szczególności w związku ze zmianami w Prawie geodezyjnym i kartograficznym (Ustawa, 2014), związanymi z dostępem do zbiorów danych przestrzennych dla celów dydaktycznych bez pobierania opłat.

Tradycyjna edukacja w zakresie geodezji i kartografii, od lat odbywa się w sposób nietypowy: *od szczegółu do ogółu*. W pierwszych latach studiów kładzie się nacisk na szczegółowe pomiary sytuacyjne i edycję mapy zasadniczej. Mapę zasadniczą dotychczas tworzy się na podstawie wyników pomiarów. Taka mapa stanowi swego rodzaju bazę danych. Zgodnie z ostatnimi zapisami (Rozporządzenie, 2013a; Rozporządzenie, 2015a), mapa zasadnicza stała się produktem kartograficznym – formą wizualizacji zbiorów danych zawartych w sześciu bazach/rejestrach publicznych. Ten zapis (pozornie) burzy tradycyjny, dotychczasowy schemat nauczania.

Czy w celu zgodności treści nauczania z obowiązującymi przepisami i praktykami, trzeba zmienić dotychczasową formę nauczania na pierwszych latach? Czy edukacji w zakresie geodezji i kartografii nie powinniśmy zaczynać od poznania zasobów baz danych przestrzennych za pośrednictwem geoportali? Czy pojęcie baz danych przestrzennych, zakres danych w tych bazach i ich wykorzystywanie, nie powinno być wcześniej wprowadzone w procesie dydaktycznym, przed pojęciem mapy zasadniczej? Jeśli na powyższe pytania odpowiemy twierdząco, to czy taka zmiana nie będzie się wiązać ze zmianą formy nauczania na sposób klasyczny *od ogółu do szczegółu*? W artykule opisano nowe praktyki edukacyjne przy wprowadzaniu zmian w dotychczasowych formach dydaktycznych, które stanowią odpowiedź na wyżej postawione pytania.

Mapa zasadnicza w dydaktyce, Instrukcja K-1, dotychczasowe praktyki

Na mapie zasadniczej o wybranej treści sytuacyjnej, edytowanej na podstawie pomiarów studenckich, opiera się edukacja na pierwszym i drugim roku studiów geodezyjnych. Mapę zasadniczą studenci poznawali przez:

- zapisy Instrukcji Technicznej K-1 – 12 stron instrukcji i 120 stron załączników zawierających: Katalog obiektów i znaków umownych, Warunki edycji mapy zasadniczej, Zmiany instrukcji w stosunku do poprzedniego wydania (GGK, 1998),
- pracę na arkuszach mapy w formie analogowej i cyfrowej,
- edycję mapy na podstawie dokumentów pomiarowych.

Studenci, kończąc pierwszy rok studiów, w trakcie ćwiczeń terenowych wykonują pomiary, a ich wyniki wykorzystują do edycji mapy zasadniczej. Taka mapa, edytowana w najprostszym oprogramowaniu geodezyjnym przeznaczonym dla firm geodezyjnych – Mikromapa (CODER, 2015), C-geo (Softline, 2015), była zwieńczeniem prac pomiarowych i kontrolą poprawności pomiarów. Wykonana w programie Mikromapa była rysunkiem CAD. W oprogramowaniu C-geo studenci mogli tworzyć rysunek mapy i bazy opisowe, pozwalające na przechowywanie atrybutów i ich wizualizacji w formie etykiet.

W ramach ćwiczeń terenowych na koniec drugiego roku studiów, mapa zasadnicza na kierunku geodezja i kartografia od 1995 roku tworzona jest w oprogramowaniu Geo-Info (www_2), aplikacji stosowanej w ponad stu ośrodkach administracji samorządowej i państwowej, głównie w powiatowych lub miejskich ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (PODGiK, MODiK). Studenci na bazie pomiarów GNSS i tachimetrycznych edytują bazę, a następnie uruchamiają automatyczne generowanie wizualizacji mapy zasadniczej, która wymaga tylko manualnej redakcji, szczególnie w przypadku danych wysokościowych (numeryczny model terenu – NMT, warstwy). Studenci praktycznie poznają system bazodanowy. Model bazy danych zaimplementowanej w systemie dzieli się na zbiory ewi-

dencyjne, sytuacyjne (BDOT_500) i związane ze zbiorami GESUT. Wbudowane słowniki i narzędzia kontrolne pozwalają na tworzenie zbiorów danych przestrzennych w sposób systemowo uporządkowany.

Rozporządzenie o mapie zasadniczej, edukacyjny skok na głęboką wodę

Zmiany w prawie geodezyjnym i w aktach wykonawczych zmieniły definicję mapy zasadniczej. Wyparły one Instrukcję K-1 (GGK, 1998). Prosty zapis z K-1 zastąpiono tekstem rozporządzenia zawartym na kilku stronach, z licznymi załącznikami o dużej objętości (6 stron rozporządzenia z 424 stronami 8 załączników, Rozporządzenie 2013a). Pierwsza wersja tego dokumentu została wprowadzona w lutym 2013 roku, a nowelizacja w 2015 roku (Rozporządzenie, 2015a; 2015b). Zapisy te, od roku akademickiego 2013/14, stały się podstawą nauczania w procesie dydaktycznym. Wprowadzenie rozporządzenia na pierwszym roku studiów, w chwili gdy student zaczyna edukację zawodową, jest dużą zmianą w dotychczasowej praktyce akademickiej. Obok przejrzystych podręczników (Bem, 1988; Jagielski, 2008; Kowalczyk, 2007), studentowi poleca się akt prawny z modelem bazy danych (Bielecka, Izdebski, 2014). Jest to przysłowiowy *skok na głęboką wodę* bez umiejętności pływania. Jest to coś z czym musimy sobie poradzić.

Po dwóch latach od wprowadzonych zmian na pierwszym roku studiów w przedmiotach: *Podstawy Geodezji, Rysunek Map, Wielkoskalowe opracowania kartograficzne*, można powiedzieć że prezentowane wybrane aspekty z rozporządzenia dotyczącego mapy zasadniczej (Rozporządzenie, 2013a) były dobrze przyswajane przez studentów:

- zakresy tematyczne baz danych, EGIB¹, GESUT², PRG³, PRPOG⁴, BDOT_500⁵, BDSOG⁶ – po wcześniejszym przejrzaniu i zapoznaniu się z zasobami geoportali:
 - PODGiK (zakres baz: EGIB, GESUT, mapa zasadnicza),
 - CODGiK – skorowidze punktów państwowej osnowy geodezyjnej (zakres baz: PRPOG, BDSOG),
 - krajowego (zakres baz: PRG, EGIB),
- klasyfikacja obiektów do zbiorów klas, różnych baz danych,
- wizualizacja obiektów i opisów na mapie zasadniczej – po przeglądaniu geoportali z mapą zasadniczą (rys.1),
- czytanie ze zrozumieniem wybranych fragmentów modelu UML, szczególnie tych zawierających słowniki.

Wcześniejsze zapoznanie studentów z treściami geoportali (Bielecka i in., 2010), umożliwiło zmianę podejścia w edukacji geodetów *od ogółu do szczegółu*, zamiast dotychczasowego podejścia *od szczegółów do ogółu*. Wstępne zapoznanie z produktami końcowymi pozwoliło szybciej zrozumieć ogólne zapisy dotyczące baz danych i mapy zasadniczej.

¹ EGIB – Ewidencja Gruntów i Budynków

² GESUT – Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu

³ PRG – Państwowy Rejestr Granic

⁴ PRPOG – Państwowy Rejestr Podstawowych Osnów Geodezyjnych

⁵ BDOT_500 – Baza Danych Obiektów Topograficznych w skali 1:500

⁶ BDSOG – Baza Danych Szczegółowych Osnów Geodezyjnych

Edukacyjnym kompromisem można nazwać zajęcia związane z edycją mapy zasadniczej w oparciu o pomiary geodezyjne, wykonywane podczas ćwiczeń terenowych na pierwszym roku studiów. Studenci edytują obraz mapy w prostych narzędziach: Mikromapie, C-geo. Mapa stanowi kontrolę prawidłowości wykonanych pomiarów. Nowe wersje programów geodezyjnych (Softline, 2015; Coder, 2015), a także CAD (Autodesk, 2012) pozwalają nie tylko narysować mapę, ale umożliwiają tworzenie zbiorów danych o obiektach, z klasyfikacją ich do określonych baz przestrzennych, zgodnych z rozporządzeniem. Wczytanie szablonu mapy zasadniczej i stosowanie edytora obiektów, pozwala na wykorzystanie wbudowanych tabel atrybutowych wraz ze słownikami. Tworzenie różnych form mapy zasadniczej w tych programach, pokazuje przyjęty dualizm. Pierwsze rozwiązanie wiąże się z wizualizacją mapy jako rysunku CAD, z uwzględnieniem redakcji, drugie z tworzeniem zbiorów danych przestrzennych: obiektów geometrycznych różnych baz, opisanych atrybutami.

W ramach ćwiczeń pomiarowych na drugim roku studiów, studenci tworzą bazę, będącą podstawą mapy zasadniczej, z uwzględnieniem trzech współrzędnych. Zbiory pomiarowe przetwarzane i porządkowane w programie C-Geo v.9 są następnie przenoszone do oprogramowania Geo-Info. Pracując w tych programach studenci poznają metody zasilania baz, z podziałem na zbiory ewidencyjne, sytuacyjne (BDOT_500) i GESUT. Zasilanie baz realizują wsadowo, a także przez edycję. Przy edycji wykorzystują zdefiniowane klasy obiektów, pola atrybutowe, słowniki. Konfrontacja modelu danych w oprogramowaniu z modelem z rozporządzenia pozwala na lepsze zrozumienie zapisów prawnych.

Wizualizacja zbiorów wielkoskalowych w 2D i 3D

Wsluchając się w zapowiedzi GUGiK powszechnie wiadomo, że służba geodezyjna przymierza się do budowy zasobu 3D (Bujakowski, 2012). W edukacji na kierunku geodezja i kartografia ten aspekt jest poruszany już od wielu lat. Wizualizacje mapy zasadniczej na poziomie LoD 1 (www_3) wykonuje się na bazie rysunku mapy sytuacyjnej już na pierwszym roku studiów, ucząc rysunku CAD (rys. 3).

Wychodząc naprzeciw zapowiedziom Głównego Geodety Kraju (GGK) (Bujakowski, 2012) o budowie Polski 3D, w tym roku (2015), w trakcie opracowania wyników pomiarów w ramach ćwiczeń terenowych na drugim roku, wymagano od studentów sporządzenia dodatkowej wizualizacji wyników pomiarów w programie ArcScene (Esri, 2015), w przestrzeni 3D (rys. 2).

Sporządzenie wizualizacji obiektów 3D, oprócz dawania dużej satysfakcji, pozwalało na dodatkową ocenę jakości pomiarów i jakości edycji. Stanowiło to doskonały element dydaktyczny w procesie nauczania. W procesie wizualizacji 3D opracowywanej mapy obiektowej, w standardzie obowiązującej mapy zasadniczej, widoczne są podstawowe błędy prac studenckich (rys. 4):

- zły zwrot wektorów przy edycji poligonów, a w efekcie niewypełnione budynki,
- definiowanie linii łamanej otwartej zamiast zamkniętej, przy edycji obiektów powierzchniowych, w efekcie wizualizuje się obiekt liniowy,
- wstawianie punktów podczas edycji obiektów liniowych i powierzchniowych bez nadanej wysokości, a w efekcie wizualizują się fragmenty obiektów wyciągnięte do nieskończoności,
- edycja linii na ekranie bez funkcji przyciągania do punktów (lub edycja bez punktów pomiarowych), w efekcie otrzymujemy linie bez nadanej wysokości (na wysokości zerowej),

- zła edycja obiektów powierzchniowych, z nieuporządkowaniem styków obiektów, brak spójności danych (rys. 5),
- brak punktów pomiarowych lub źle przyjęte linie szkieletowe do budowy NMT (rys. 6).

Różnorodne sposoby wizualizacji końcowych opracowań wyników pomiarów dają studentom dużą satysfakcję. Wizualizacja 3D była możliwa, gdyż WGIPiB od 2013 roku dysponuje oprogramowaniem ArcGIS, w tym ArcScene, zakupionym w ramach projektu pt. „Wyposażenie w sprzęt aparaturowy laboratorium nauk technicznych na rzecz zwiększenia oferty badawczej UWM w Olsztynie”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej na lata 2007-2013.

Wizualizacje terenu miejskiego 3D realizuje się również na podstawie wyników pomiarów zdalnych na trzecim roku studiów, a także w trakcie licznych prac dyplomowych. Dzięki wykonywaniu opracowań fotogrametrycznych 3D, a także pomiarów ze skaningu laserowego, całkowicie zmieniamy podejście studentów do zbiorów przestrzennych 3D. Wyniki opracowania zdalnych pomiarów z fotogrametrii i z chmury punktów stanowią już nową jakość produktów geodezyjnych. Te praktyki dydaktyczne wpisują się w nowe trendy i innowacyjne rozwiązania, na które należy znaleźć miejsce w napiętych programach studiów (Woźniak, 2004).

Georeferencyjne bazy danych

Wprowadzenie nowego przedmiotu „Georeferencyjne Bazy Danych” na piątym semestrze studiów inżynierskich, zaplanowano już w 2011 roku. Przyjęto, że jego realizacja będzie się wiązała głównie z Bazą Danych Topograficznych w skali 1:10 000 (TBD). Dostępność do nowych zbiorów przestrzennych utworzonych w ramach budowy IIP, umożliwiła zmianę realizacji założeń programowych tego przedmiotu. Obecnie związane ją z poznaniem wiedzy o podstawach prawnych dotyczących tworzenia: Państwowego Rejestru Granic (PRG), Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych (PRN), baz Ewidencji Miejscowości Ulic i Adresów (EMUiA), Bazy Danych Obiektów Ogólnogeograficznych (BDOO), Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT_10) i zdobyciem umiejętności ich oceny, edycji i wykorzystania do opracowań tematycznych. W ramach tych zajęć, studenci po raz pierwszy w 2014 roku pracowali na dużych zbiorach bazodanowych (CODGiK, 2014). Pierwszym ich zadaniem było wykonanie opracowania kartograficznego gminy, w której mieszkają, w prezentacji 2D i 3D. Do prezentacji 3D wykorzystywali dane i NMT udostępniony przez CODGiK (CODGiK, 2014) oraz warstwy WMS z cieniowaniem NMT. Realizując zadania, studenci głośno wyrażali zachwyt bogactwem treści baz danych i możliwościami przetwarzania i prezentacji kartograficznej. Obok wiedzy i umiejętności zawodowej, znacznie zwiększyli swoją świadomość tożsamości terytorialnej. Niech tylko okrzyk jednego ze studentów *ten ciek obok mojego domu to rzeczka, dopływ do!!!* będzie przykładem ich zaangażowania w poznanie własnego miejsca zamieszkania. Ten element edukacyjny uważam za bardzo istotny, choć nieplanowany. Takie zajęcia powinny odbywać się na wcześniejszych semestrach. W pierwszej fazie edukacji studenci zostaliby zaznajomieni z końcowymi produktami wyników pracy służby geodezyjnej.

Plany modernizacji standardów nauczania

Standardy nauczania od wielu lat były ściśle regulowane szczegółowymi zapisami prawnymi. Znamy rozporządzenie (Rozporządzenie, 2002), w sprawie określenia standardów nauczania dla poszczególnych kierunków studiów i poziomów kształcenia, a także kolejne rozporządzenie (Rozporządzenie, 2007), które ściśle określa wymagania ogólne, kwalifikacje absolwenta, treści i efekty kształcenia na kierunku geodezja i kartografia. Wiadomo również, że standardy jakości kształcenia powinny także uwzględniać standardy środowiskowe Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT), która została powołana przez Konferencję Rektorów Polskich Uczelni Technicznych 17 lutego 2001 roku (www_4). Obecne plany studiów WGIPiB są zgodne z tymi wytycznymi.

Ostatnie zmiany prawne z 2014 roku zapisane przy zmianie ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym oraz niektórych innych ustaw (Ustawa, 2014b), w imię autonomii szkół wyższych uwalniają standardy nauczania dla wybranych jednostek uczelni. Obecnie jednostka organizacyjna uczelni, posiadająca uprawnienia do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego, prowadzi studia zgodnie z uchwałą senatu określającą efekty kształcenia. Zapis ten pozwala na tworzenie własnych standardów nauczania. Pomimo tego, planując utworzenie innowacyjnych programów studiów, uwzględniających obecne nowe rozwiązania techniczne, zmieniając sylwetkę absolwenta przez dostosowanie jej do wysokich wymagań rynku pracy, musimy uwzględnić wymogi formalne związane ze zdobywaniem uprawnień zawodowych. Rozporządzenie (2014) określa warunki, które powinien spełniać program kształcenia osób ubiegających się o nadanie uprawnień zawodowych.

Wnioski

Uwzględniając przedstawione podstawy prawne i możliwości technologiczne, Komisja do spraw jakości kształcenia na WGIPiB podjęła prace związane z modernizacją programów kształcenia, na podstawie uprawnień do tworzenia autorskich programów (Ustawa, 2014b), aby dostosować je do wymagań związanych z:

- możliwościami uzyskiwania uprawnień zawodowych przez naszych absolwentów (Rozporządzenie, 2014),
- wprowadzeniem treści nowych ustaw (Ustawa, 2010) i rozporządzeń Ministra Administracji i Cyfryzacji (Rozporządzenia, 2011-2015),
- dostępnością do baz danych (Ustawa, 2014a),
- stosowaniem nowych technologii pomiarowych,
- stosowaniem systemów GIS, komercyjnego i wolnego oprogramowania, w procesie opracowania, przetwarzania i wizualizacji wyników pomiarów,
- zapowiedzią GUGiK związaną z budową nowoczesnego, inteligentnego zasobu geodezyjnego,
- inicjowaniem innowacyjnych rozwiązań na rynku pracy.

Literatura

Autodesk, 2012: AutoCadMap 2012: Elektroniczny podręcznik użytkownika.
<http://docs.autodesk.com/MAP/2012/PLK/filesMTU/GUID-4D2974DC-72C7-4B1D-B09D-05C7CBF0496-0.htm#GUID-B3060FD0-51EE-4763-9F8F-A1C13146E492>

- Bem S., 1966: Rysunek map. PPWK, Warszawa.
- Bielecka E., Izdebski W., 2014: Od danych do informacji – teoretyczne i praktyczne aspekty funkcjonowania mapy zasadniczej. *Roczniki Geomatyki* t.12, z. 2(64): 175-184, PTIP, Warszawa.
- Bielecka E., Cichociński P., Iwaniak A., Krawczyk A., Pachół P., 2010: Przegląd polskich geopotrafi na podstawie konkursu „The SDI best practice award 2009”. *Roczniki Geomatyki* t. 7, z. 6(42): 19-27, PTIP, Warszawa.
- Bujakowski K., 2012: Działania Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii w obszarze infrastruktury informacji przestrzennej. Warszawa
- Coder, 2015: Mikromapa. <http://www.coder.atomnet.pl/gate/wb31013/mikromap.htm>
- CODGiK, 2014: Dane bez opłat. <http://www.codgik.gov.pl/index.php/darmowe-dane.html> (14.11.2014).
- Esri, 2015: Pomoc oprogramowania ArcGIS „ArcGis Help”. <http://doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/>
- GGK, 1998: Instrukcja Techniczna K-1, Mapa zasadnicza, Główny Geodeta Kraju.
- Jagielski A., 2008: Rysunki geodezyjne z elementami topografii i kartografii. GEOOPIS, ISBN: 978-83-922884-4-2.
- Kowalczyk K., 2007: Wybrane zagadnienia z rysunku map. Wydawnictwo UWM, Olsztyn.
- Rozporządzenie, 2002: Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 18 kwietnia 2002 r. w sprawie określenia standardów nauczania dla poszczególnych kierunków studiów i poziomów kształcenia. Dz.U. 2002 nr 116 poz. 1004 z późn. zm.
- Rozporządzenie, 2007: Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lipca 2007 r. w sprawie standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków oraz poziomów kształcenia, a także trybu tworzenia i warunków, jakie musi spełniać uczelnia, by prowadzić studia międzykierunkowe oraz makrokierunki. Dz.U. 2007 nr 164 poz. 1166 z późn. zm.
- Rozporządzenie, 2011a: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych zobrazowań lotniczych i satelitarnych oraz ortofotomapy i numerycznego modelu terenu. Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1571.
- Rozporządzenie, 2011b: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r., w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych. Dz.U. 2011 nr 279 poz. 1642.
- Rozporządzenie, 2012a: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 stycznia 2012 r. w sprawie ewidencji miejscowości, ulic i adresów. Dz.U. 2012 nr 0 poz.125.
- Rozporządzenie, 2012b: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie państwowego rejestru granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego kraju. Dz.U. 2012 nr 0 poz. 199.
- Rozporządzenie, 2012c: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie państwowego rejestru nazw geograficznych. Dz.U. nr 0 poz. 309.
- Rozporządzenie, 2013a: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej. Dz.U. 2013 poz. 383.
- Rozporządzenie, 2013b: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5 września 2013 w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Dz.U. 2013 poz. 1183.
- Rozporządzenie, 2013c: Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 29 listopada 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków. Dz.U. 2013 poz. 1551.
- Rozporządzenie, 2014: Rozporządzenie Ministra Administracji i z dnia 31 stycznia 2014 r. w sprawie uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii. Dz.U. 2014 poz. 176.
- Rozporządzenie, 2015a: Projekt rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.
- Rozporządzenie, 2015b: Projekt rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie powiatowej bazy GESUT i krajowej bazy GESUT.
- Softline, 2015: C-geo. <http://www.softline.xgeo.pl/>
- Ustawa, 2010: Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej. Dz.U. 2010 nr 76 poz. 489.
- Ustawa, 2014a: Ustawa z dnia 5 czerwca 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz ustawy o postępowaniu egzekucyjnym w administracji. Dz.U. 2014 poz. 897.

- Ustawa, 2014b: Ustawa z dnia 5 września 2014 r. o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz niektórych innych ustaw. Dz.U. 2014 poz. 1198.
- Woźniak J., 2004: Kształcenie i upowszechnianie wiedzy w zakresie systemów geoinformacyjnych. *Roczniki Geomatyki* t. 2, z. 3: 67-76, PTIP, Warszawa.
- www_1: Sylwetka absolwenta specjalności Geodezja i Technologie Informatyczne, <http://www.wgipb.uwm.edu.pl/?q=sylwetka-absolwenta#18> (8.07.2015).
- www_2: System Geo-Info, <http://systherm-info.pl/geo-info> (8.07.2015).
- www_3: CITY GML, <http://miasta3d.blox.pl/2009/05/CityGML-LoD-Level-of-Details.html> (12.06.2014).
- www_4: KAUT, <http://www.kaut.agh.edu.pl/strona-glowna/> (08.07.2015).

Streszczenie

Podejście do kształcenia zmienia się w kierunku zaspokajania potrzeb rynku pracy, uwzględniając inteligentny rozwój i innowacyjne rozwiązania. Zobowiązuje to do modyfikacji programów studiów i tworzenia nowych treści w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji. Kształcenie geodetów jest dostosowywane do nowych technologii i nowych narzędzi pomiarowych. Ostatnio duży wpływ na modyfikację treści kształcenia mają zmieniające się uregulowania prawne wynikłe z budowy infrastruktury informacji przestrzennej (IIP). Jest to konsekwencją tworzenia i utrzymywania przez służbę geodezyjną, bazowych elementów IIP w formie zbiorów referencyjnych. Wymusza to modernizację istniejącego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, a tym samym modyfikację kształcenia w celu przygotowania kadr umiejących sprostać temu zadaniu. Większy nacisk kładziony jest na geoinformatykę, a szczególnie na zagadnienia związane z bazami danych. W przyszłości te umiejętności powinny być także wykorzystane przy stosowaniu IIP w różnych dziedzinach, na przykład przy wspomaganiu wynikami analiz przestrzennych inteligentnego rozwoju gospodarki.

W artykule przedstawiono zaistniałe i planowane zmiany w procesie kształcenia na Wydziale Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa, na kierunku geodezja i kartografia. Wiążą się one z dostosowaniem zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji do zmieniających się potrzeb w ramach istniejących możliwości. Szczegółowo opisano nowe wybrane praktyki dydaktyczne związane z kształceniem geodetów. Obejmują one zagadnienia związane z nowym podejściem do edukacji w zakresie mapy zasadniczej, baz georeferencyjnych i zasobu 3D.

Abstract

The approach to education is being adapted towards satisfying the needs of a fluctuating labour market, taking into account the intelligent development and innovative solutions. This requires modification of curricula of studies and creation of some new content in terms of knowledge, skills and competence. The process of educating surveyors has to be adapted to modern technologies and surveying instruments. Recently changes in legal regulations resulting from the development of the Spatial Information Infrastructure (SII) have had a considerable impact on the educational content. It is a consequence of creating and maintaining the SII basic elements in the form of the reference database by the surveying service. The increasing demands to modernize existing surveying and cartographic resources and to adjust training curricula in order to prepare the personnel to fulfill this task can be observed. Greater emphasis is placed on geoinformatics, especially on issues related to databases. In the future such skills should be also used when applying the SII in various fields, e.g. for supporting the smart economic growth with the results of spatial analysis.

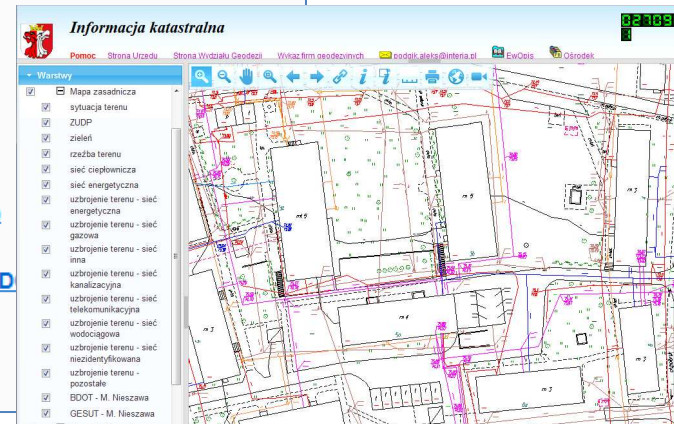
The paper presents the existing and planned changes in the educational process at the Faculty of Geodesy, Geospatial and Civil Engineering, in the field of geodesy and cartography. They are mostly concerned with the adjustment of knowledge, skills and competence to the changing needs within the framework of existing possibilities. Some new educational practices related to the surveyors' training programme are thoroughly described. They are primarily related to the new approach towards education in the scope of basic maps, geo-reference databases and 3D resources.

dr hab. inż. Elżbieta Lewandowicz, prof. UWM
leela@uwm.edu.pl

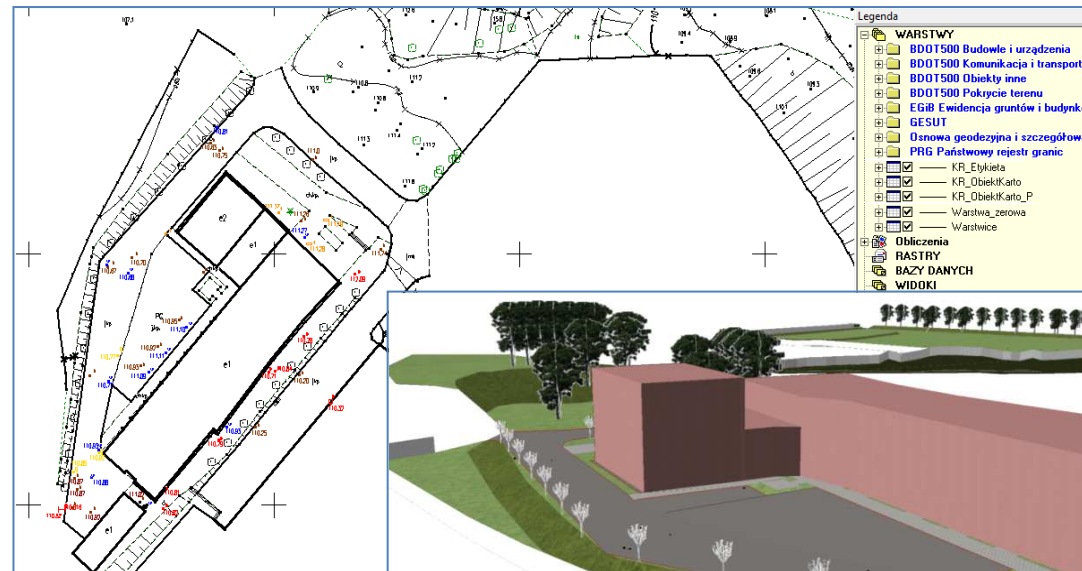
Rysunek 1.
 a – wizualizacja zawartości
 zbiorów baz danych
 w Geoportalu Krajowym,
 b – mapa zasadnicza
 w geoportalu powiatowym

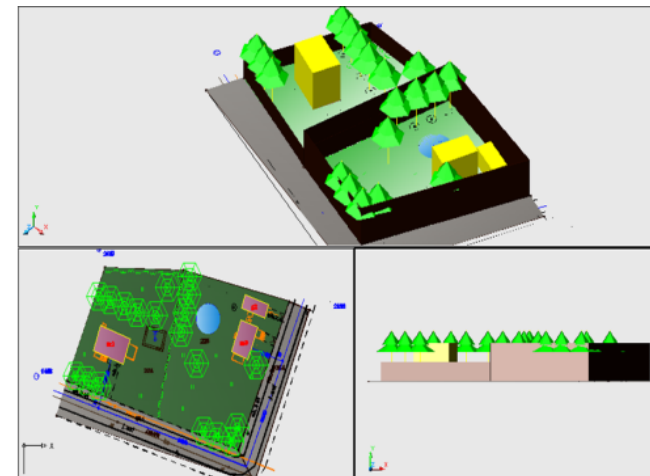
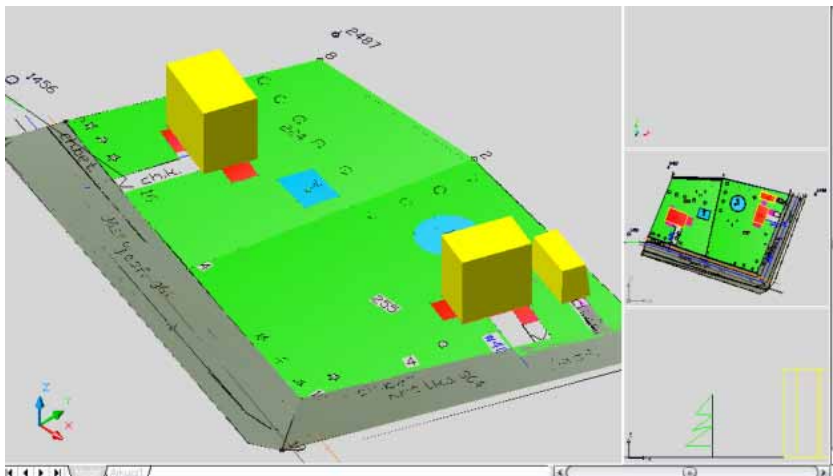
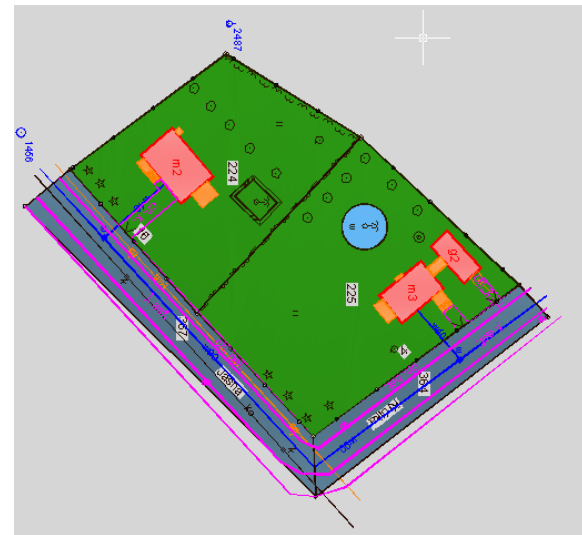
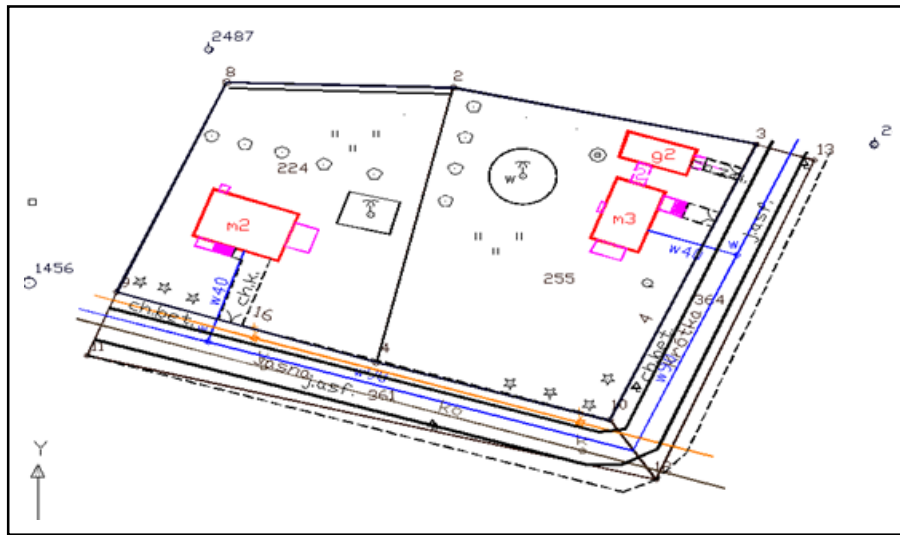
Zawartość mapy w Geoportalu Krajowym składa się z 12 warstw podstawowych:

1. [Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych](#)
2. [Państwowy Rejestr Granic](#)
3. [Dane ewidencyjne \(KIIP\)](#)
4. [Dane o charakterze katastralnym](#)
5. [Rzeźba tereny \(cieniowanie\)](#)
6. [Rzeźba tereny \(hipsometria\)](#)
7. [Baza danych ogólnogeograficznych \(BDO\)](#)
8. [Mapa VMap12](#)
9. [Baza danych obiektów topograficznych \(BD\)](#)
10. [Ortofotomapa](#)
11. [Skany map topograficznych](#)
12. [EuroBoundaryMap \(EBM\)](#)



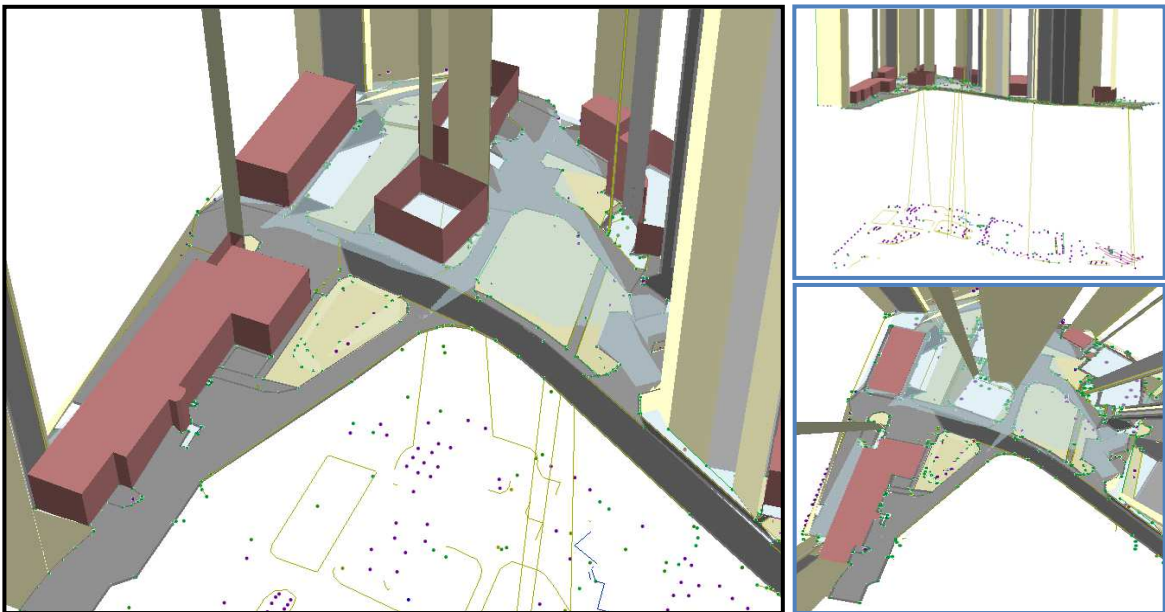
Rysunek 2.
 Opracowanie wyników
 pomiarów z ćwiczeń
 terenowych w formie
 obiektów baz danych
 wraz z wizualizacją 3D
 w programie C-geo
 i ArcScene





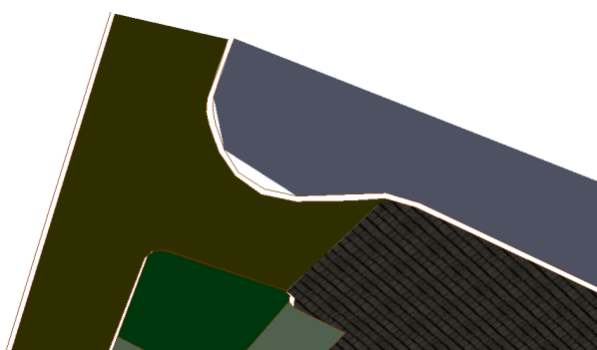
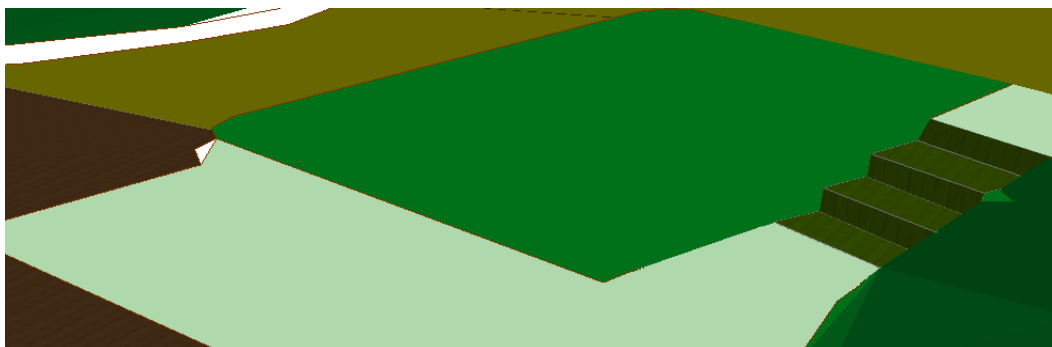
Rysunek 3. Wizualizacje mapy zasadniczej na poziomie LoD 1 wykonane na podstawie rysunku mapy w narzędziach CAD

a

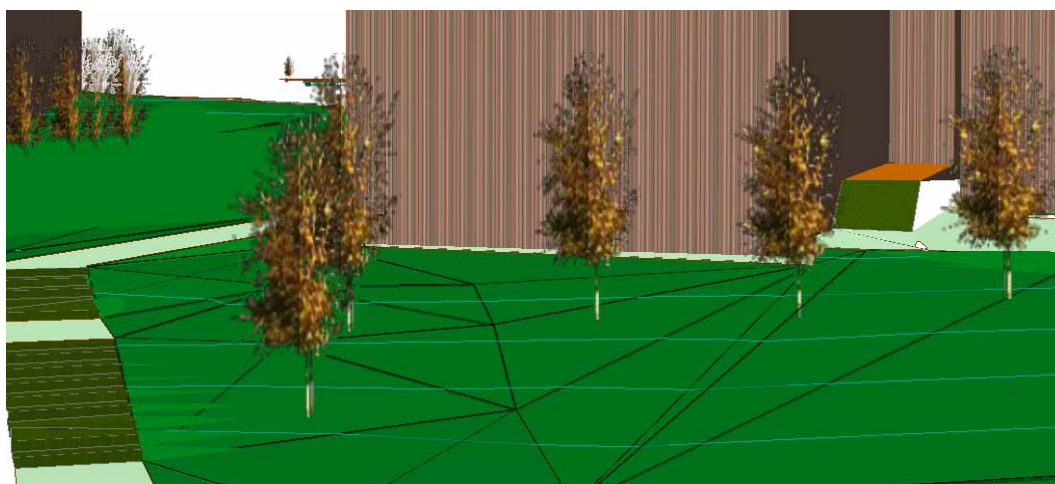


b

Rysunek. 4. Wyniki kontroli zbiorów pomiarowych za pomocą wizualizacji 3D:
a – mapa robocza wykonana w oparciu o wyniki pomiaru w formie CAD 2D,
b – wizualizacja zbiorów CAD poprzez przeniesienia do przestrzeni 3D w programie ArcScene,
z ujawnionymi błędami pomiarowymi i edycyjnymi

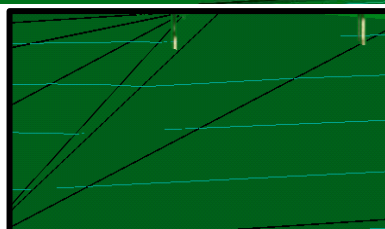


Rysunek 5. Widoczne błędy związane z brakiem spójności danych



a

b



Rysunek 6. Siatka szkieletowa NMT i wizualizacja zgeneralizowanego przebiegu warstw; warstwy nie przebiegają po modelu z powodu braku właściwych punktów pomiarowych do edycji siatki NMT lub źle określonych linii szkieletowych