

**PRACE DYPLOMOWE STUDENTÓW POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ JAKO ŹRÓDŁO ZASILANIA
PAŃSTWOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO
I KARTOGRAFICZNEGO**

MASTER THESES OF STUDENTS OF THE SILESIAN
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AS A SOURCE FEEDING
THE STATE GEODETIC AND CARTOGRAPHIC RESOURCE

Violetta Sokoła-Szewiola¹, Piotr Pachół²

¹Zakład Geodezji i Ochrony Terenów Górniczych, Politechnika Śląska

²Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Katowicach

Słowa kluczowe: praca dyplomowa, praktyka dyplomowa, państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, kształcenie, studia stacjonarne, geodezja górnicza, ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, baza danych przestrzennych

Keywords: master thesis, diploma practice, state geodetic and cartographic resource, education, full-time studies, mining surveying, centers for geodetic and cartographic documentation, spatial database

Wstęp

Politechnika Śląska od 1988 r. kształci studentów na kierunku Górnictwo i Geologia w zakresie specjalności Geodezja Górnicza, na studiach stacjonarnych. W latach 70. i 80. XX wieku prowadzona była specjalność Miernictwo Górnicze na studiach zaocznych, głównie w filii Politechniki Śląskiej w Rybniku. W latach 90. uruchomiona została specjalność Miernictwo Górnicze (Geodezja Górnicza) na studiach wieczorowych. Od 2007 r. prowadzone są studia stacjonarne I i II stopnia o specjalności Geodezja Górnicza.

Uwzględniając przewidywane zapotrzebowanie społeczne i gospodarcze, w roku akademickim kończy studia dzienne na Wydziale Górnictwa i Geologii o specjalności Geodezja Górnicza średnio około 30 studentów.

Kształcenie studentów oparte jest na szerokich podstawach wiedzy dla kierunku Górnictwo i Geologia oraz Geodezja i Kartografia. Studenci poznają problematykę prowadzenia prac geodezyjnych na powierzchni i w podziemnych zakładach górniczych. Zajęcia z zakre-

su Geodezja i Kartografia prowadzone są głównie przez pracowników Zakładu Geodezji i Ochrony Terenów Górniczych.

Z uwagi na szybki postęp techniczny w zakresie zarówno sprzętu komputerowego, oprogramowania, jak i metod i technologii pomiarowych – na bieżąco następuje modernizacja planów studiów i programów nauczania, w celu rozszerzenia wiedzy absolwentów, także tej związanej z geoinformatyką. Uwzględniane są potrzeby przyszłych potencjalnych pracodawców, tj.: przedsiębiorstw górniczych, organów administracji geodezyjnej i kartograficznej oraz prywatnych firm geodezyjnych. Przedsiębiorstwa górnicze wymagają od osób zatrudnianych w działach mierniczo-geologicznych wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia dokumentacji mierniczo-geologicznej w postaci numerycznej, w tym dokumentacji kartograficznej. Obecnie wiele kopalń prowadzi dokumentację w tej postaci, co dopuszczono wprowadzając odpowiednie zapisy rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 19 czerwca 2002 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej (Rozporządzenie, 2002). Dąży się także do wdrożenia systemów informatycznych pozwalających na utworzenie baz danych stanowiących element Systemu Informacji o Terenie Górniczym, które usprawniłyby prowadzenie ruchu zakładu górniczego.

Sposób prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (pzgik) w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (odgik) wynikający z ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa, 1989) i rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie (Rozporządzenie, 2001b) oraz obowiązujących instrukcji i wytycznych, wyraźnie wskazuje na potrzebę przygotowania absolwenta do pracy przy tworzeniu baz danych przestrzennych Krajowego Systemu Informacji o Terenie (KSIT) takich jak: Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB) i Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT).

Uwzględniając powyższe, plany studiów wzbogacono o przedmioty między innymi przygotowujące do prac w zakresie tworzenia i prowadzenia systemów informacji przestrzennej, w tym obsługi aplikacji CAD oraz GIS. Zmiany w programach nauczania dotyczyły przede wszystkim przedmiotów: 1) kartografia, w którym obecnie znaczna część prowadzonych zajęć dotyczy kartografii komputerowej; 2) geodezja, w którym wprowadzono w szerszym zakresie wykorzystanie tachimetrów elektronicznych, niwelatorów kodowych oraz techniki GPS.

Nie są to wciąż zmiany, które pozwalają na przekazanie szerszego zakresu wiedzy dotyczącej geoinformacji, co jest związane głównie ze zbyt małą liczbą godzin dydaktycznych, jakie można przeznaczyć na realizację tego zakresu zagadnień. Poszerzenie wiedzy absolwenta zainteresowanego szczególnie tą tematyką jest możliwe, dzięki odbywaniu praktyki zawodowej we wskazanych przez studentów instytucjach. Dodatkowo dopuszczono realizację prac dyplomowych na tematy zaproponowane przez samych studentów (wynikające z ich własnych zainteresowań naukowych) lub przez zakład pracy, w którym zamierzają podjąć pracę zawodową po skończeniu studiów lub są w nim zatrudnieni.

Uczelnia współpracuje z wieloma odgik, które proponują temat prac dyplomowych, głównie w celu wykorzystania ich wyników do zasilenia pzgik. Tematy realizowane w ramach współpracy, dotyczą głównie opracowania baz danych KSIT, zarówno w zakresie treści obligatoryjnej, jak i fakultatywnej czy tworzenia opracowań dla zasilenia systemów informacji przestrzennej miast i powiatów. Studenci odbywając praktykę dyplomową w ośrodkach mają możliwość uzyskania dostępu do danych pzgik oraz zapoznania się z produkcyjnym wyko-

rzystaniem oprogramowania typu GIS. Podczas praktyki powstaje produkt finalny spełniający wymagania wynikające z odpowiednich standardów.

Współpraca między Politechniką Śląską a PODGiK w Mikołowie

Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Mikołowie (PODGiK), funkcjonujący w ramach struktur Starostwa Powiatowego w Mikołowie, to typowy ośrodek szczebla powiatowego wykonujący zadania starosty, w szczególności w zakresie prowadzenia powiatowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, w tym: ewidencji gruntów i budynków oraz mapy zasadniczej. W 2001 roku w PODGiK w Mikołowie rozpoczęły się intensywne prace związane z: założeniem systemu informacji o terenie (SIT) dla wszystkich pięciu gmin powiatu mikołowskiego; uporządkowaniem i archiwizacją w formie cyfrowej dokumentacji zasobu bazowego; utworzeniem numerycznej mapy zasadniczej oraz przeniesieniem treści papierowych map ewidencyjnych (obrębowych i sekcyjnych) do postaci numerycznej. Większość prac modernizacyjnych związanych z przekształceniem analogowych danych pzgik do formy cyfrowej została wykonana w trybie zamówień publicznych kontrolowanych i odbieranych przez pracowników PODGiK. Część prac modernizacyjnych została przeprowadzona samodzielnie przez pracowników Ośrodka oraz przez kilku studentów Politechniki Śląskiej, którzy pod opieką współautora referatu odbywali w Ośrodku praktyki dyplomowe i zawodowe.

Formalnie współpraca Politechniki Śląskiej z PODGiK w Mikołowie realizowana jest od roku 2002, na podstawie umów na odbycie praktyk zawodowych i dyplomowych. Program praktyki zawodowej umożliwia studentom IV roku zapoznanie się z: powiatowym zasobem geodezyjnym i kartograficznym; zasadami prowadzenia powiatowego SIT i tworzenia map numerycznych; praktycznym zastosowaniem instrukcji K-1 i G-5; oprogramowaniem EW-MAPA działającym w Ośrodku. Program praktyki dyplomowej studentów V roku ustalany jest indywidualnie dla każdego studenta, odpowiednio do tematu realizowanej pracy dyplomowej, wynikającego z bieżących potrzeb Ośrodka.

Prezentowana współpraca zaowocowała wykonaniem magisterskich prac dyplomowych przez trzech studentów Politechniki Śląskiej (Kopiec, 2002; Kozłowski, 2002; Kowalik, 2003), którzy podczas odbywania praktyk dyplomowych opracowali numeryczną wersję operatu kartograficznego EGIB dla fragmentów obrębów ewidencyjnych.

Prace dyplomowe zrealizowane w PODGiK w Mikołowie

Wszystkie prace zrealizowane przez studentów w ramach prac dyplomowych wykonanych w PODGiK w Mikołowie polegały na opracowaniu numerycznej mapy ewidencji gruntów i budynków dla obszaru pojedynczego arkusza mapy, stanowiącego fragment obrębu ewidencyjnego z terenu powiatu mikołowskiego. Numeryczna mapa wykonana została w formie bazy danych przestrzennych. Podstawowym źródłem opracowania bazy były operaty pomiarowe z podziałów i rozgraniczeń nieruchomości, dane pochodzące ze szkiców podstawowych i zarysów pomiarowych (wśród których niektóre pochodziły z XIX wieku), mapy ewidencyjne w postaci obrębowej oraz mapa zasadnicza (pierworys oraz nakładki E i S). Dodatkowym źródłem danych były mapy klasyfikacji gleboznawczej, zestawienia po-

chodzące z części opisowej bazy EGiB (zestawienia działek wraz z przypadającą im powierzchnią ewidencyjną i powierzchnią klasoużytków), a także materiały archiwalne w postaci rejestrów gruntów, matrykuł i map.

Baza EGiB została wykonana dla 4 warstw (punktów granicznych, działek ewidencyjnych, klasoużytków i budynków) w środowisku oprogramowania EWMAPA, które stosowane jest w PODGiK w Mikołowie do prowadzenia mapy numerycznej. Tok postępowania we wszystkich 3 pracach był następujący:

1. Wybór, uporządkowanie i przetworzenie materiałów źródłowych

Ewidencyjne operaty pomiarowe skompletowano w oddzielne segregatory. Kolejno ułożono dokumenty zasobu bazowego z poszczególnych operatów (szkice polowe, protokoły graniczne, wykazy zmian gruntowych i obliczenia powierzchni) oraz dokumenty zasobu użytkowego (w tym wykazy współrzędnych punktów granicznych i decyzje o podziale z projektem podziału). Utworzono plik tekstowy zawierający zestawienia numerów punktów granicznych, ich współrzędnych i numerów operatów KERG (na podstawie dostępnych analogowych i cyfrowych wykazów współrzędnych punktów granicznych). Plik tekstowy uzupełniono o informację dotyczącą stabilizacji punktów granicznych zaczerpniętą ze szkiców polowych. W przypadku wykazów dostępnych w układach lokalnych (Pszów i Borowa Góra) współrzędne punktów granicznych wstępnie przetransformowano do układu współrzędnych prostokątnych płaskich 1965 strefa 5. Zeskanowano wszystkie mapy źródłowe i zapisano je w postaci plików rastrowych.

2. Utworzenie bazy działek ewidencyjnych

Pierwotnie do bazy zaimportowano przygotowane wcześniej pliki ze współrzędnymi punktów granicznych. Na podstawie tych punktów utworzono wyspowa strukturę bazy działek. Dzięki tej strukturze oraz związkom liniowym odczytanym z pozostałych szkiców i zarysów pomiarowych wyznaczono kolejne punkty graniczne, co pozwoliło uzupełnić bazę o kolejne działki. W oparciu o powstałą jeszcze niepełną bazę działek skalibrowano raster ewidencyjnego arkusza mapy. Skalibrowana mapa ewidencyjna wraz już rastrową mapą zasadniczą umożliwiła zwektoryzowanie brakujących działek w tworzonej bazie EGiB. Wykonana wstępnie baza poddana została kontroli przez porównanie powierzchni działek z części opisowej z powierzchnią wykonanej części graficznej. Zestawienia różnic powierzchni, pozwoliło na usunięcie błędów grubych wektoryzacji oraz wytypowanie działek, które ze względu na duże rozbieżności poddane zostały dalszej analizie zapisów w rejestrach gruntów, matrykułach i archiwalnych mapach. Po weryfikacji i poprawie błędnych danych powstała ostateczna baza EGiB dla pojedynczego arkusza mapy stanowiącego fragment obrębu ewidencyjnego.

3. Utworzenie bazy klasoużytków

Bazę klasoużytków utworzono wektoryzując granice klasoużytków z rastrowej mapy ewidencyjnej. Pomocniczo wykorzystano mapę zasadniczą, mapę klasyfikacji gleboznawczej oraz dane opisowe dotyczące powierzchni klasoużytków na poszczególnych działkach. Podobnie jak przy tworzeniu bazy działek, baza klasoużytków poddana została kontroli przez porównanie powierzchni klasoużytków pochodzących z części opisowej i części graficznej. Kontrola pozwoliła na wprowadzenie koniecznych poprawek w przebiegu granic.

4. Utworzenie warstwy budynków

Warstwa budynków powstała w sposób uproszczony metodą wektoryzacji rastrowej nakładki S mapy zasadniczej (w sekcjach w skali 1:1000). Weryfikacją bazy budynków było jej sprawdzenie z rastrową wersją pierworysu mapy zasadniczej.

5. Opracowanie końcowe

Czynnościami kończącymi część praktyczną prac dyplomowych były analizy danych zgromadzonych w opracowanej bazie, a także ostateczny wydruk map EGiB dla poszczególnego arkusza mapy.

Efektem finalnym prac dyplomowych było wykonanie numerycznej mapy EGiB dla:

- obszaru gminy Ornontowice, obręb Ornontowice, arkusz mapy 4 – opracowano 122 działki ewidencyjne z powierzchni 84,3 ha (Kopiec, 2002),
- obszaru gminy Łaziska Górne, obręb Łaziska Dolne, arkusz mapy 2 – opracowano 257 działek ewidencyjnych z powierzchni 114,8 ha (Kozłowski, 2002),
- obszaru gminy Orzesze, obręb Jaśkowice, arkusz mapy 3 – opracowano 282 działki ewidencyjne z powierzchni 38,4 ha (Kowalik, 2003).

Współpraca między Politechniką Śląską a WODGiK w Katowicach

Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (WODGiK) w Katowicach to jednostka budżetowa województwa śląskiego realizująca zadania marszałka województwa w szczególności w zakresie prowadzenia wojewódzkiego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, w tym prowadzenia bazy danych obiektów topograficznych (BDOT) oraz bazy obiektów użyteczności publicznej (BOUP). Od roku 2006 w województwie śląskim trwa pozyskiwanie BDOT w technologii warstwowej. Większość prac związanych z utworzeniem zasobu BDOT została wykonana w trybie zamówień publicznych kontrolowanych i odbieranych przez pracowników Śląskiego Urzędu Marszałkowskiego oraz WODGiK w Katowicach. Część prac związanych z opracowaniem określonych klas lub podklas BDOT oraz wszystkie prace dotyczące BOUP zostały przeprowadzone przez pracowników Ośrodka oraz kilkunastu studentów odbywających praktyki zawodowe i praktyki dyplomowe. W 2006 roku WODGiK w Katowicach zorganizował 4-tygodniowe praktyki zawodowe dla 8 studentów Uniwersytetu Śląskiego i 8 studentów Politechniki Śląskiej. Kilku pracowników WODGiK w Katowicach (w tym współautor artykułu) prowadziło dla ww. studentów zajęcia teoretyczne i praktyczne. Na zakończenie praktyk studenci otrzymali pamiątkowe certyfikaty ukończenia praktyki zawodowej. W kolejnych latach WODGiK w Katowicach zorganizował głównie praktyki dyplomowe.

Formalnie współpraca Politechniki Śląskiej z WODGiK w Katowicach realizowana jest od roku 2006, również na podstawie umów na odbycie praktyk zawodowych i dyplomowych. Program praktyki zawodowej umożliwia studentom IV roku zapoznanie się z: wojewódzkim zasobem geodezyjnym i kartograficznym, zasadami funkcjonowania odgik, zasadami prowadzenia bazy BDOT i bazy metadanych, pomiarami odbiornikami GPS, wytycznymi TBD, oprogramowaniem GIS i CAD działającym w Ośrodku (ArcGIS, Microstation), jak również wykonywanie prac związanych z tworzeniem warstw BOUP. Praktyka dyplomowa studentów V roku jest połączona z realizacją tematu pracy dyplomowej, która wynika z potrzeb Ośrodka i jest ustalana indywidualnie.

Efektem prezentowanej współpracy było wykonanie magisterskich prac dyplomowych przez 9 studentów Politechniki Śląskiej (Prasoł, 2007; Blachnicki, 2008; Jankowska, 2008; Szendera, 2009; Malisz, 2009; Gondzik, 2010; Trefon, 2010; Bartosz, 2011; Rumak, 2011).

Prace dyplomowe zrealizowane w WODGiK w Katowicach

Wszystkie prace wykonane przez studentów w ramach realizacji prac dyplomowych w WODGiK w Katowicach polegały na opracowaniu określonej klasy lub podklasy z katalogu obiektów Bazy Danych Obiektów Topograficznych dla określonego obszaru (najczęściej obszaru województwa śląskiego). Zakres wykonywanych w ich toku czynności był jednak zróżnicowany, co było spowodowane następującymi czynnikami:

- 1) zróżnicowanym zasięgiem obszaru opracowania – dwie prace polegały na opracowaniu klasy obiektu dla obszaru gminy, pozostałe obejmowały obszar województwa śląskiego;
- 2) koniecznością zastosowania różnorodnych materiałów źródłowych:
 - ortofotomapa – podstawowy i najbardziej wykorzystywany materiał źródłowy w opracowaniu BDOT, wykorzystana w 3 pracach jako podstawowe źródło danych, w pozostałych jako materiał pomocniczy;
 - mapy ewidencyjne (bazy EGiB) – wykorzystane jako podstawowy materiał źródłowy w 2 pracach, w jednej pracy na podstawie bazy EGiB utworzono pojedyncze obiekty;
 - mapa zasadnicza – stanowiła podstawowy materiał źródłowy w 3 pracach, w 2 pracach posłużyła do utworzenia pojedynczych obiektów;
 - mapa topograficzna w różnych skalach – została wykorzystana w 5 pracach jako podstawowe źródło danych, w pozostałych jako materiał pomocniczy;
 - dane pochodzące z urzędów gmin były podstawowym materiałem do opracowania 2 prac, w 4 pracach pomocniczo korzystano z informacji zamieszczonych na stronach internetowych urzędów gmin;
 - dane z różnych instytucji (Główny Urząd Statystyczny, Państwowy Instytut Geologiczny, Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Katowicach, Urząd Wojewódzki w Katowicach) stanowiły główny materiał źródłowy do opracowania 6 prac;
 - wywiad terenowy – na podkreślenie zasługuje fakt, że wykonano weryfikację terenową ponad 90% danych adresowych będących przedmiotem opracowania w dwóch pracach (Szendera, 2009; Malisz, 2009), a także weryfikację przebiegu linii tramwajowych za pomocą śladu pomiaru odbiornikiem GPS w jednej pracy (Prasoł, 2007);
- 3) różną geometrią pozyskiwanych obiektów będących przedmiotem opracowania;
- 4) zastosowaniem różnorodnego oprogramowania – 4 prace (Gondzik, 2010; Trefon, 2010; Bartosz, 2011; Rumak, 2011) zostały wykonane tylko przy użyciu wolnego i otwartego oprogramowania (WiOO): Quantum GIS, PostGIS/Postgres, Open Office; w pozostałych wykorzystano oprogramowanie ArcGIS i Microstation z odpowiednimi rozszerzeniami i programami wspomagającymi;
- 5) sposobem dostępu do materiałów źródłowych, wynikającym z uwarunkowań prawnych i technicznych – w 4 ww. pracach wykonanych przy użyciu WiOO wykorzystano możliwości usług WMS oraz geoportali, dzięki czemu dane źródłowe były pozyskiwane w całości drogą internetową; w pozostałych wykorzystano cyfrowe dane źródłowe pżgik dostępne na serwerach WODGiK w Katowicach.

Z powyższych uwarunkowań wynikała nieco odmienna procedura postępowania w poszczególnych pracach dyplomowych, która w pewnym uproszczeniu obejmowała:

- 1) zebranie i wybór materiałów źródłowych; określenie priorytetów wykorzystania danych pochodzących z różnych źródeł; wstępne przetworzenie danych analogowych do wersji cyfrowej (skanowanie i kalibracja map analogowych, przetworzenie rejestrów papierowych do tabel bazodanowych);

- 2) w przypadku większości prac utworzenie bazy opisowej zawierającej podstawowe informacje o obiektach (ich numerze, nazwie, lokalizacji opisowej, pochodzeniu itp.) oraz jej wstępną weryfikację;
- 3) utworzenie bazy przestrzennej z odpowiednimi strukturami danych;
- 4) wektoryzację obiektów (punktowych, liniowych i powierzchniowych), czasami poprzedzoną wstępną, zgrubną, punktową lokalizacją obiektów;
- 5) w przypadku opracowania obiektów liniowych i powierzchniowych, wykonanie kontroli topologicznej; nadanie poprawnej topologii obiektów;
- 6) wprowadzenie lub uzupełnienie wszystkich brakujących atrybutów obiektów;
- 7) weryfikację jakościową i ilościową obiektów w oparciu o wszystkie dostępne źródła danych;
- 8) opracowanie i przetwarzanie końcowe, w tym – zapis plików w formatach .gml lub .shp; wykonywanie analiz przestrzennych (atrybutowych i obszarowych); różnorodna wizualizacja opracowania oraz wydruk; dołączenie do obiektów bazy dokumentów, zdjęć, rysunków; powiązanie z linkiem do strony internetowej.

Efektom końcowym prac było wykonanie w WODGiK w Katowicach następujących klas lub podklas BDOT:

- sieć torów tramwajowych z terenu woj. śląskiego (obiekty liniowe) – opracowano 1333 odcinki torów tramwajowych i 514 przystanków tramwajowych (Prasoł, 2007);
- tereny chronione z terenu woj. śląskiego (obiekty powierzchniowe) – opracowano 62 rezerwy przyrody i 8 parków krajobrazowych (Blachnicki, 2008; Jankowska, 2008);
- punkty adresowe (obiekty punktowe):
 - z terenu miasta Szczyrk – opracowano 2060 punktów adresowych (Malisz, 2009);
 - z terenu gminy Jaworze – opracowano 1872 punktów adresowych (Szendera, 2009);
- urządzenia transportowe z terenu woj. śląskiego (obiekty liniowe) – opracowano 12 kolei linowych i 141 wyciągów narciarskich (Gondzik, 2010);
- kompleksy usług turystycznych z terenu woj. śląskiego (obiekty powierzchniowe) – opracowano 70 kempingów (Trefon, 2010);
- obiekty o znaczeniu orientacyjnym w terenie z terenu woj. śląskiego (obiekty punktowe) – opracowano 673 pomników lub figur (Bartosz, 2011);
- obiekty przyrodnicze z terenu woj. śląskiego (obiekty punktowe) – opracowano 1050 wejść do jaskiń (Rumak, 2011).

Wnioski wynikające z wykonanych prac dyplomowych

Wszystkie zrealizowane przez studentów prace wykonane w ramach prac dyplomowych wynikały z potrzeb ośrodków. Zarówno PODGiK w Mikołowie jak i WODGiK w Katowicach nie posiadały baz KSIT w opracowanych przez studentów zakresach. Studenci, wykonując bazy danych w zakresie treści określonych w temacie pracy, przejmowali na siebie rolę wykonawców, którzy opracowywali bazę danych pod nadzorem i kierownictwem współautora referatu, pełniącego rolę ich opiekuna podczas odbywania praktyk dyplomowych. Opiekun praktyki starał się wybrać odpowiedni zakres i zasięg opracowania tak, aby temat był z jednej strony ambitny, z drugiej strony, aby nie był zbyt obszerny i skomplikowany do wykonania.

Studenci w trakcie odbywania praktyki dyplomowej oraz wykonywania pracy dyplomowej mieli okazję do praktycznego, szczegółowego zapoznania się z:

- przepisami prawnymi m.in. ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne (Ustawa, 1989), rozporządzeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ewidencji gruntów (Rozporządzenie, 2001a) oraz standardami dotyczącymi EGIB – Instrukcją Techniczną G-5 Ewidencja gruntów i budynków (Instrukcja, 2003) lub BDOT – Wytycznymi technicznymi Baza Danych Topograficznych TBD (Wytyczne, 2003 i 2008);
- zasadami tworzenia bazy danych przestrzennych;
- standardową procedurą wykonywania bazy EGIB lub określonej klasy/podklasy BDOT;
- różnymi rodzajami danych przestrzennych i opisowych (analogowych i cyfrowych);
- technikami pozyskiwania danych przestrzennych z materiałów źródłowych;
- metodami analiz przestrzennych;
- sposobami prezentacji danych;
- oprogramowaniem stosowanym w ośrodkach (EWMAPA, ArcGIS, Microstation), jak również wolnym i otwartym oprogramowaniem (Quantum GIS, PostGIS/Postgres);
- lokalnie obowiązującymi zasadami np. numeracja działek ewidencyjnych według zasad katastru pruskiego niezgodna w stosunku do zapisów prawa (Rozporządzenie, 2001a).

Opracowane bazy danych zostały skontrolowane (m.in. pod względem jej poprawności w stosunku do standardów technicznych) tak, jak każde tego typu opracowanie wykonane w trybie zamówień publicznych. W przypadku występowania błędów były one przez studentów poprawiane. Niektóre czynności wymagające specjalistycznej wiedzy lub doświadczenia, a także ostateczną weryfikację danych oraz ich zapis do odpowiednich formatów, wykonywali opiekun praktyki lub pracownicy ośrodków. Po sprawdzeniu poprawności danych, poszczególne bazy zostały włączone do pzgik, stanowiąc wraz z innymi materiałami zasobu nierozdzielalną całość. Jak każdy materiał występujący w zasobie mogą zostać udostępnione klientom ośrodków. Podlegają również procesom bieżącej lub okresowej aktualizacji wykonywanej przez pracowników ośrodków (np. na podstawie nowych pomiarów) lub przez wykonawcę wyłonionego w ramach procedury przetargowej.

Ponieważ wymagania były wysokie, nakład pracy studentów wykonujących prace był duży. Niezbędna była skrupulatność oraz dbałość o wynikające ze standardów, odpowiednie cechy jakościowe danych, takie jak dokładność, precyzja, rozdzielczość, spójność logiczna, kompletność czy aktualność danych. Jednocześnie studenci musieli posiadać umiejętność oceny wiarygodności i odpowiedniości danych oraz znalezienia rozwiązania w sytuacjach stwierdzenia rozbieżności w materiałach źródłowych, w stopniu potrzebnym do wykonania pracy.

Zasada ograniczonego zaufania obowiązuje w stosunku do materiałów źródłowych pozyskanych ze stron internetowych, również z portali rządowych. Często strony te zawierają błędne lub zdezaktualizowane informacje. Skrajny przykład rozbieżności i braku spójności w danych źródłowych wystąpił przy opracowaniu bazy adresowej dla gminy Jaworze (Szendera, 2009). W oficjalnych danych adresowych pochodzących z dwóch rządowych rejestrów (rejestr w Urzędzie Gminy Jaworze oraz z rejestru TERYT w GUS) stwierdzono wstępnie około 36% niezgodność w numerach adresowych. Niezgodności w 816 z 2263 numerów adresowych wynikały z prowadzenia numeracji porządkowej nieruchomości na

kilku mapach analogowych dotyczących tych samych obszarów i redundantnych wykazach adresowych, (np. okazało się, że wiele nieruchomości ma nadanych 2, a nawet 3 numery porządkowe). Proces wyjaśniania rozbieżności i uzgodnienia poprawnych danych był długotrwały, zaangażował zarówno pracowników urzędu gminy, jak i opiekuna praktyki dyplomowej, a jego pomyślne zakończenie było możliwe dzięki skrupulatności i pracowitości studentki.

Opiekun prac, realizowanych podczas odbywania praktyki, zwracał studentom uwagę na konieczność: uporządkowania zarówno metod pracy, jak i wykorzystywanych danych (źródłowych, roboczych, ostatecznych); prowadzenia samokontroli z wychyceniem popełnionych błędów grubych; wykonywania prac w sposób konsekwentny i jednolity.

Współautorka artykułu, jako promotor prac dyplomowych, kierowała od strony merytorycznej przygotowaniem tych prac, zgodnie z procedurą dyplomowania przyjętą w Politechnice Śląskiej. Prace podlegały bieżącej kontroli, co do ich zgodności z założonym celem i zakresem pracy dyplomowej. Wskazówki niezbędne do prawidłowej kontynuacji prac studentki uzyskiwali w czasie konsultacji, na których przedstawiali postępy w zakresie realizacji pracy. Raz w semestrze wygłaszali referat z zakresu wykonywanej przez siebie pracy.

Wszystkie z wymienionych prac dyplomowych zawierały część opisową, w której przedstawiano: 1) podstawowe zagadnienia teoretyczne dotyczące przedmiotu opracowania, w tym regulacje prawne oraz standardy techniczne; 2) szczegółowy opis technologii tworzenia baz. Integralną część każdej z prac stanowiły pliki zawierające dane graficzne i/lub dane opisowe opracowanych baz. Prace, po ich złożeniu, podlegały ocenie przez promotora i koreferenta w zakresie: zgodności treści pracy z jej tytułem, układu pracy oraz struktury podziału pracy, doboru i wykorzystania materiałów źródłowych, poprawności pracy od strony formalnej (poprawność językowa, opanowanie techniki pisania, odsyłacze). Ostatecznie praca podlegała ocenie merytorycznej, dotyczącej zarówno części opisowej, jak i wykonanej w ośrodkach części praktycznej. Istotnym elementem podnoszącym ocenę końcową pracy było jej dalsze wykorzystanie, co gwarantowała jej realizacja przy współpracy z ośrodkami. Obrona pracy odbywała się podczas egzaminu dyplomowego. Spośród 12 wymienionych studentów 5 ukończyło studia z wynikiem bardzo dobry z wyróżnieniem.

Podsumowanie

Z punktu widzenia trzech podmiotów uczestniczących we współpracy zrealizowane zostały następujące cele:

- Studenci mieli możliwość zetknięcia się z bieżącymi pracami związanymi z tworzeniem numerycznej wersji państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, a tym samym nauczenia się metodologii postępowania oraz typowych procesów technologicznych stosowanych w odgik. Korzystając z różnorodnych źródeł danych zaznajomili się praktycznie ze sposobami ich pozyskania i przekształcania.
- Uczelnia, kierując studentów do ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, miała możliwość zaoferowania im realizacji prac dyplomowych, których rezultaty wykorzystywane są w praktyce. Proces opracowania większości baz danych będących przedmiotem prac odbywał się w systemach narzędziowych powszechnie stosowanych w odgik, którymi uczelnia nie dysponowała.
- Ośrodki zaproponowały tematy wynikające z ich konkretnych potrzeb. Opracowania

w postaci bazy danych wykonane w ramach prac dyplomowych, po przeprowadzonej kontroli, zostały włączone do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, dostępne dla wszystkich potencjalnych użytkowników.

Jednocześnie można zaobserwować stopniową ewolucję wykonywania prac dyplomowych:

- od oprogramowania komercyjnego dostępnego tylko w danym ośrodku, do otwartego oprogramowania, które można legalnie pobrać i zainstalować na własnym komputerze;
- od danych źródłowych dostępnych tylko w danym ośrodku, do danych źródłowych dostępnych w geoportalach lub z wykorzystaniem usług WMS;
- od pracy na stanowisku komputerowym w siedzibie ośrodka, do pracy w zaciszu domowym z wykorzystaniem połączenia internetowego (konsekwencja dwóch powyższych);
- od materiałów źródłowych w postaci danych referencyjnych (EGiB, mapy zasadnicze, mapy topograficzne i ortofotomapa), po dane pochodzące ze stron internetowych (portali tematycznych); mimo niedużej wiarygodności informacji zawartych na portalach, są one w niektórych przypadkach jedynym źródłem informacji, ze względu na jej brak lub dużą nieaktualność danych referencyjnych.

Należy spodziewać się, że w przyszłości prace dyplomowe wykonywane dla potrzeb pzgik również będą podlegać tematycznej ewolucji w kierunku zmniejszenia nacisku na pozyskiwanie danych z zasobu, a skoncentrowanie się na jego przetwarzaniu, analizie i wizualizacji. Mając na uwadze ogromne zainteresowanie studentów tematyką prac proponowaną przez odgik oraz ich zadowolenie z warunków, jakie ośrodki zapewniają podczas ich realizacji – Politechnika Śląska ma nadzieję na dalszą współpracę.

Literatura

- Bartosz M., 2011: Opracowanie bazy danych obiektów topograficznych w zakresie treści OIOR01 dla obszaru województwa śląskiego, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Błachnicki A., 2008: Zastosowanie metod analizy przestrzennej do prezentacji Bazy Danych Obiektów Topograficznych na przykładzie bazy terenów chronionych województwa śląskiego, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Gondzik J., 2010: Opracowanie Topograficznej Bazy Danych województwa śląskiego w zakresie treści klas obiektów BBTS 04 i BBTS 05 z wykorzystaniem wolnego oprogramowania, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Instrukcja, 1998: Instrukcja Techniczna K-1 Mapa zasadnicza. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Instrukcja, 2003: Instrukcja Techniczna G-5 Ewidencja gruntów i budynków. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- Jankowska I., 2008: Opracowanie warstwy obiektów Topograficznej Bazy Danych dotyczącej terenów chronionych dla fragmentu obszaru województwa śląskiego, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Kopiec A., 2002: Opracowanie fragmentu bazy SIT w zakresie ewidencji gruntów i budynków dla obrębu 62 w Ornontowicach na potrzeby Starostwa Mikołowskiego w Mikołowie, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Kowalik A., 2003: Opracowanie fragmentu bazy SIT w zakresie ewidencji gruntów i budynków dla obrębu Jaśkowice w Orzeszu na potrzeby Starostwa Powiatowego w Mikołowie, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Kozłowski P., 2002: Opracowanie fragmentu bazy SIT w zakresie ewidencji gruntów i budynków dla obrębu Łaziska Dolne w Łaziskach Górnych na potrzeby Starostwa Mikołowskiego w Mikołowie, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.

- Malisz D., 2009: Technologia tworzenia bazy adresowej na przykładzie gminy Szczyrk, praca dyplomowa magisterska (w przygotowaniu), Politechnika Śląska, Gliwice.
- Prasol A., 2007: Opracowanie Bazy Danych Topograficznych dla obszaru województwa śląskiego w zakresie klasy obiektów pn. zespoły torów tramwajowych, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Rozporządzenie, 2001a: Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001r. w sprawie ewidencji gruntów. Dz.U. 2001 nr 38 poz. 454.
- Rozporządzenie, 2001b: Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 12 lipca 2001r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie. Dz.U. 2001 nr 80 poz. 866.
- Rozporządzenie, 2002: Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 19 czerwca 2002 r. w sprawie dokumentacji mierniczo-geologicznej. Dz.U. 2002 nr 92 poz. 819.
- Rumak A., 2011: Opracowanie bazy jaskiń dla obszaru województwa śląskiego dla potrzeb Bazy Danych Obiektów Topograficznych (klasa OIPR 14), praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Szendera J., 2009: Koncepcja budowy i opracowanie bazy adresowej dla gminy Jaworze, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Trefon A., 2010: Opracowanie oraz wizualizacja Topograficznej Bazy Danych województwa śląskiego w zakresie treści klasy obiektów KUHO 03, praca dyplomowa magisterska, Politechnika Śląska, Gliwice.
- Ustawa, 2010: Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. Dz.U. 2010 nr 193 poz. 1287.
- Wytyczne, 2003: Wytyczne techniczne Baza Danych Topograficznych (TBD), Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- Wytyczne, 2008: Wytyczne techniczne Baza Danych Topograficznych (TBD), wersja 1.0 -uzupełniona, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.

Abstract

The paper presents the results of cooperation between the Silesian University of Technology - Division of Surveying and Protection of Mining Areas and centers for geodetic and cartographic documentation: regional (WODGiK in Katowice) and district (PODGiK in Mikołów) in the field of conducting master theses of students in mining surveying. Twelve master theses, which themes resulted from the current needs of the centers of geodetic and cartographic documentation, were accomplished in years 2002 - 2011.

From the perspective of three actors involved in the cooperation, the following objectives were carried out:

- *Students had an opportunity to get acquainted with current jobs related to the creation of a digital version of state geodetic and cartographic resource, and thus they had the ability to learn the proceeding methodology and typical technological processes used in the centers. Thanks to a variety of data sources they were offered to use, the students were practically acquainted with the methods of their acquisition and conversion.*
- *directing students to the centers, the University had an opportunity to offer them realization of master theses, the results of which are used in practice. Elaboration of most databases, which were the result of their work, was performed in software systems commonly used in the centers, which unfortunately the university did not own.*
- *The centers suggested topics according to their specific needs. Database elaboration made in the master theses, were checked, and then incorporated into the state geodetic and cartographic resource that is available to all potential users.*

dr inż. Violetta Sokola-Szewiola
violetta.sokola-szewiola@polsl.pl

mgr inż. Piotr Pachól
piotr.pachol@wodgik.katowice.pl