

## KSZTAŁCENIE W ZAKRESIE GEOMATYKI GÓRNICZEJ

### EDUCATION IN MINING GEOMATICS

**Artur Krawczyk**

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza

**Słowa kluczowe: geomatyka, geoinformatyka, górnictwo, system informacji przestrzennej, treści cyfrowe, metadane, normy, standaryzacja, kształcenie**

Keywords: geomatics, geoinformatics, mining, spatial information system, digital content, metadata, standardization, education

### Wstęp

Na wielu różnego typu uczelniach w kraju, na istniejących kierunkach studiów, pojawia się coraz większa liczba nowych specjalności, z których dość popularną jest geoinformatyka. Specjalności w tej dziedzinie pojawiają się nie tylko na kierunkach związanych z geodezją, ale również na takich kierunkach studiów jak: informatyka, leśnictwo, geografia, gospodarka przestrzenna oraz górnictwo. Problematyka kształcenia geomatycznego (geoinformatycznego) była przedmiotem analiz i dyskusji na konferencjach Polskiego Towarzystwa Informatyki i Geodezji. Warto tu odnotować publikację 3 zeszytu II tomu Roczników Geomatyki, w którym chyba po raz pierwszy w takim zakresie poruszono problematykę kształcenia geoinformatyki w Polsce. W trakcie Konferencji Polskiego Towarzystwa Informatyki i Geodezji w 2004 roku podkreślano problemy z wygoszpodarowaniem czasu na przedmioty geoinformatyczne w dotychczasowym programie zajęć, zidentyfikowano różnice programowe pomiędzy specjalnościami na kierunkach o tej samej nazwie, ale prowadzonymi na różnych uczelniach.

W 2006 roku prof. dr hab inż. Jerzy Gaździcki (Gaździcki, 2006) przedstawił szeroko zarysowany zakres tematyczny dziedziny geoinformacji, jako dziedziny nauki i technologii. Intencją tego artykułu było wprowadzenie podstawowego zakresu zagadnień w dziedzinie geoinformatyki. Autor zidentyfikował 13 podstawowych tematów z których każdy zawierał kilkanaście zagadnień. Dorobek ten stanowi dobry punkt odniesienia dla osób, które prowadzą lub właśnie tworzą programy specjalności geoinformatyka na różnych kierunkach studiów.

W ciągu ostatnich 10 lat na specjalności *geodezja górnicza* prowadzonej na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH podejmowano starania zmierzające do modernizacji programu nauczania w celu rozszerzenia wiedzy absolwentów związanej z geoinformatyką. Obecnie należy zwrócić uwagę na następujące czynniki:

- wymagania pracodawców – zakładów górniczych, w zakresie wiedzy i umiejętności osób zatrudnianych na stanowiskach mierniczych górniczych i geologicznych, które coraz częściej zawierają dwa poziomy wymagań: podstawowy – obsługa aplikacji CAD i GIS, rozszerzony – zarządzanie, rozwój i utrzymanie oprogramowania w dziale mierniczo-geologicznym;
- wymagania pracodawców – firm obsługujących górnictwo w zakresie informatyki, które, poza obsługą branżowego oprogramowania specjalistycznego, również coraz częściej zwracają uwagę na oprogramowanie „ogólnoprzestrzenne” czyli GIS oraz na umiejętności programowania systemów komputerowych lub przynajmniej znajomości metod ich automatyzacji;
- planowana znaczna redukcja liczby godzin dydaktycznych w stosunku do zakresu treści oraz liczby zagadnień realizowanych na specjalności *geodezja górnicza* realizowanej dotychczas na 5-letnich studiach magisterskich, związana z realizacją procesu bolońskiego, powoduje że w ciągu 1,5 roku, student musi uzyskać podstawy wiedzy dotyczącej geodezyjnej obsługi zakładu górniczego oraz musi zrealizować kilka ważnych przedmiotów z zakresu górnictwa.

Analizując te czynniki należy sformułować pytanie: czy na specjalności *geodezja górnicza* należy podjąć dalsze działania modernizacyjne w kierunku kształcenia geoinformatycznego, czy też być może, uzasadnione będzie utworzenie nowej specjalności *geomatyka górnicza*?

Niniejszy artykuł ma na celu podjęcie próby udzielenia wstępnej odpowiedzi na to pytanie.

## **Analiza potrzeb kształcenia w zakresie geomatyki górniczej**

W ciągu ostatnich 10 lat można było zaobserwować głęboki postęp w dziedzinie informatyzacji działów technicznych zakładów górniczych. Oczywiście istnieje istotna zależność pomiędzy dochodowością przedsiębiorstw górniczych a skalą zainwestowanych środków w rozwiązania geoinformatyczne. Od wielu lat zakłady górnicze węgla brunatnego oraz górnictwo rud miedzi inwestuje w rozwiązania geoinformatyczne osiągając bardzo dobre rezultaty. Poprawa koniunktury, która trwała do połowy 2008 roku spowodowała podjęcie spektakularnej inwestycji w informatykę w największej firmie górniczej – Kompanii Węglowej (Krawczyk, 2009), również podjęcie prywatyzacji podziemnych zakładów górniczych LW „Bogdanka” S.A. stało się impulsem do informatycznej modernizacji działów technicznych kopalń.

W skali makro wyraźnie widać, że nakłady inwestycyjne polskiego górnictwa ponoszone na informatyzację w ostatnich latach wyraźnie wzrosły.

Wdrożenia systemu informatycznego w działach technicznych kopalń z reguły odbywały się następująco:

- firma-klient (zleceniodawca) dostarcza fachowców z działów technicznych, którzy mają za zadanie sformułować swoje wymagania co do zakresu prowadzonego projektu,
- firma wdrażająca (wykonawca) dostarcza fachowców informatyków (z klientem kontaktują się analitycy oraz kierownicy zarządzający projektem),
- na spotkaniach fachowców obu stron następuje określenie warunków projektu wdrażanego lub implementowanego u klienta oprogramowania,
- kolejne etapy wdrażania oprogramowania i realizacji szkoleń.

W latach 2003–2006 w koncernie KGHM Polska Miedź S.A. firma Intergraph zrealizowała wdrożenie oprogramowania GIS budując System Informacji o Terenie (SIOT) KGHM.

Początkowy okres wdrożenia był stosunkowo trudnym okresem (Kosydor, Krawczyk 2009). Informatycy posługiwali się swoim językiem zawierającym kompletnie niezrozumiałe pojęcia dla pracowników KGHM, takie jak – procedury biznesowe, diagramy UML, czy klasy obiektów, nie mówiąc już o używaniu tzw. „slangu developerskiego” prawie kompletnie nie znanego w działach technicznych kopalń. Natomiast pracownicy KGHM odpowiadali na pytania informatyków używając swojego języka technicznego, pochodzącego z 5 różnych informatyzowanych w firmie branż. Czasami w jednej branży ta sama czynność lub urządzenie było określane inaczej niż w innej. Powodowało to powstawanie wielu nieporozumień opóźniających wdrażanie systemu.

Na podstawie wyżej opisanych obserwacji oraz informacji na temat innych prac wdrożeniowych prowadzonych przez geodetów górniczych i geologów, jak również przeglądając zadania aktualnie realizowane przez oddziały mierniczo-geologiczne niektórych zakładów górniczych, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wielkość nakładów inwestycyjnych uzasadnia konieczność intensywnego doksztalcenia aktualnie zatrudnionych pracowników. Pojawienie się w tym momencie absolutnie gotowego do realizacji tych zadań – *geomatyka górniczego* mogło by w znaczący sposób podnieść efektywność wdrożenia.
2. Dopiero po zakończeniu wdrożenia skomplikowanego oprogramowania pojawiają się problemy z jego obsługą oraz problemy z zarządzaniem danymi górniczymi.
3. Niewiele jest w naszym kraju przykładów całkowicie udanych wdrożeń w branży górniczej o bardzo dużych nakładach finansowych zrealizowanych w bardzo krótkim czasie. Warunkiem podniesienia skuteczności wdrożeń jest podział prac na etapy, przy czym poszczególne etapy mogą być wykonywane niekoniecznie przez tę samą firmę (np. oparcie zarządzania danymi o standardy ISO oraz definiowane API – żądanie przetestowanej ściśle określonej funkcjonalności komponentów programowanych przez firmę wdrożeniową). Wymaga to zatrudnienia (posiadania) w działach technicznych kopalń kadry, która jest w stanie sformułować takie warunki.

Wdrożenie SIOT KGHM zostało zaplanowane na 2 lata, co przy dużej liczbie obszarów działania (5 podsystemów) oraz wysokim stopniu skomplikowania systemu spowodowało pewne opóźnienia w terminach realizacji całości systemu. Jednak najbardziej istotną kwestią są skutki jakie wywołało to wdrożenie. Na początku 2008 roku powołany został w Departamencie Gospodarki Zasobami i Ochrony Powierzchni dodatkowy Wydział Informacji Przestrzennej, którego zadaniem jest wypracowanie i realizowanie spójnej polityki przetwarzania danych przestrzennych oraz jej koordynacji w całym Koncernie. Wiele prowadzonych do tej pory odrębnie systemów GIS w KGHM znalazło się w sferze zainteresowania tego Wydziału, a ich dalszy rozwój został podporządkowany wymaganiom sformułowanym na szczelbu Biura Zarządu. Od momentu utworzenia tego Wydziału Biuro Zarządu KGHM S.A. przestało być jedynie „kupcem” oferowanych rozwiązań, a stało się zarządcą własnej polityki budowy infrastruktury danych przestrzennych.

Kolejnymi zmianami zostali objęci pracownicy działów mierniczych KGHM S.A. Nowy Wydział skierował ich na szkolenia. W pierwszym rzędzie szkolenia objęły zagadnienia związane z inżynierią oprogramowania: modelowanie obiektowe w UML, zarządzanie projektami informatycznymi.

Zmiana ta spowodowała, że z przeszkolonymi osobami można już rozmawiać o projektowanych aplikacjach nie na poziomie funkcji w poszczególnych okienkach tej aplikacji, tylko można przejść od razu na poziom diagramu klas i diagramu czynnościowego projektu informatycznego.

Wiele osób kojarzy pracę mierniczego z instrumentem pomiarowym na dole kopalni, który tylko w celu skartowania mapy siada przy komputerze. Niestety w coraz większej liczbie przypadków nie jest to prawda. Część z nich niestety coraz rzadziej ma okazję zjeżdżać na dół kopalni, a coraz więcej czasu spędzają przy komputerze organizując pracę innych mierniczych.

Obecnie większość kierowników działów miernictwa w KGHM Polska Miedź S.A. stara się posiadać w swoim zespole pracownika z szerszym zakresem wiedzy z dziedziny geoinformatyki. Bywały sytuacje, w których zatrudniano informatyka, który douczał się geodezji w trakcie pracy lub przyjmowano geodetów, których atutem był staż w firmach geoinformacyjnych. Można tutaj wskazać na następujące przykłady:

- w działach mierniczych KGHM Polska Miedź S.A. zatrudniono pracowników firm wdrażających oprogramowanie, jednego analityka pracującego wcześniej przy wdrożeniu dużych systemów informacji przestrzennej, drugiego pracownika legitymującego się długim stażem pracy w firmie geodezyjno-informatycznej, w której zajmował się przede wszystkim oprogramowaniem,
- w Centralnym Ośrodku Przetwarzania Informacji, po wdrożeniu SIOT KGHM, dodatkowo przyjęto 3 osoby bezpośrednio do obsługi wdrożonego systemu,
- w działach mierniczo-geologicznych Katowickiego Holdingu Węglowego S.A. utworzono pracownię mapy numerycznej, w których zatrudniono osoby posiadające duże doświadczenie geoinformatyczne. Na przykład w jednej z nich zatrudniony został pracownik firmy PRGW S.A., która już od 20 lat specjalizuje się w informatyce dla górnictwa.

Przykłady te jasno wskazują na potrzebę posiadania w działach mierniczo-geologicznych pracownika geodety z dużym zakresem wiedzy informatycznej. W tym wypadku nasi absolwenci nie gwarantują wystarczającego poziomu wiedzy informatycznej i raczej nie są brani pod uwagę jako osoby godne zatrudnienia na tego typu specyficznych stanowiskach – „do informatycznych zadań specjalnych”.

Oczywiście można wskazać pewne wyjątki od powyższej reguły. W trakcie wdrożenia systemu informatycznego w zakładach górniczych LW „Bogdanka” S.A., do pracy w dziale mierniczo-geologicznym został przyjęty absolwent naszego Wydziału, którego jednym z zadań było obsługa tego systemu. Jednak na to wyróżnienie student zasłużył m.in. ciężką pracą w Kole Naukowym Grafiki Komputerowej WGGiŚ gdzie nauczył się pracy w środowisku 3D oraz poznał oprogramowanie stosowane przy wdrożeniu systemu.

Widoczna jest zatem potrzeba wyodrębnienia z procesu kształcenia geodety górniczego takiego profilu kształcenia, który gwarantowałby odpowiedni poziom wiedzy geoinformatycznej absolwenta.

### **Sylwetka absolwenta oraz jej zgodność z istniejącymi potrzebami**

Głównym celem kształcenia *geomatyka-mierniczego górniczego* jest osiągnięcie przez niego takiej wiedzy i umiejętności, które pozwolą mu na pełnienie funkcji „kustosza” infrastruktury danych przestrzennych zakładu górniczego. Osoba taka odpowiedzialna byłaby za dane przestrzenne zgromadzone w komputerach zakładu górniczego. Kustosz zasobu powinien:

- znać zgromadzone zbiory danych, a w szczególności ich jakość (gromadzenie danych powinno się odbywać zgodnie z właściwymi normami ISO serii 19000),
- znać logiczny schemat danych oraz fizyczne ich rozmieszczenie na komputerach zakładu górniczego oraz jednostki informatycznej obsługującej zakład,
- zarządzać sytuacjami kryzysowymi związanymi z awarią sprzętu, sieci czy oprogramowania, (w tym m.in. dbać o realizację procedur np. odzyskiwania danych po awarii),
- wspomagać realizację zadań przez informatyków obsługujących działy techniczne kopalń lub przez firmy zewnętrzne,
- posiadać wiedzę i umiejętności w zakresie masowego przetwarzania danych (umiejętność pisania programów przetwarzania danych oraz konwersji danych najlepiej w środowisku aplikacji GIS),
- zarządzać prawami dostępu do zasobu danych przestrzennych,
- kontrolować i testować instalację nowego oprogramowania lub jego nowej wersji, zarówno pod względem formalnym jak i merytorycznym (opracowanie odpowiednich procedur i danych testowych), zgłaszać błędy w oprogramowaniu i nadzorować ich usunięcie,
- kontrolować realizację przez firmy zewnętrzne opieki nad oprogramowaniem,
- oceniać nowe produkty na rynku oprogramowania w aspekcie możliwości ich wykorzystania w działalności działu mierniczo-geologicznego,
- w trakcie wdrażania nowego typu oprogramowania – pełnić rolę doświadczonego użytkownika, który dodatkowo posiada umiejętność posługiwania się językiem UML oraz standardami ISO serii 19100 oraz posiada wiedzę na temat metod i schematów realizacji projektów informatycznych,
- organizować szkolenia dla pracowników działu.

Drugim, ważnym celem kształcenia *geomatyka-mierniczego górniczego* jest osiągnięcie przez niego umiejętności zarządzania procesami modelowania różnego rodzaju aspektów projektowanej eksploatacji górniczej, w celu optymalizacji relacji kosztów eksploatacji do ostatecznego efektu finansowego. Współpracując z wyspecjalizowanymi pracownikami innych działów technicznych, powinien on posiadać umiejętność oceny rezultatów modelowania oraz dobierania warunków początkowych/brzegowych dla różnego typu modeli, a także przedstawiania wyników w syntetycznej formie. Posiadane umiejętności, powinny pozwolić *geomatycy-mierniczemu górniczemu* na pełnienie funkcji technicznego zarządcy eksploatacji górniczej, który ma:

- zarządzać danymi do planu ruchu zakładu górniczego,
- współpracować w zakresie planowania produkcji i projektowania wydobycia,
- przygotowywać i wydawać dane do modelowania zjawisk towarzyszących eksploatacji, takich jak: odwodnienie górotworu, wentylacja projektowanych parcel, prognozowanie ilości i zasobności urobku, prognozowanie wpływów eksploatacji na powierzchnie i obiekty budowlane,
- pobierać wyniki modelowania oraz przygotowywać zbiorcze zestawienia korzystnych efektów i negatywnych skutków eksploatacji górniczej,
- weryfikować efekty realizacji przygotowanych wcześniej planów i projektów eksploatacji.

Szczególnym okresem pracy w tej roli byłoby przygotowanie planów ruchu zakładu górniczego oraz studiów ochrony terenów objętych filarami ochronnymi.

## Projektowany program kształcenia w zakresie geomatyki górniczej

Pierwszym zagadnieniem wymagającym rozwiązania jest usytuowanie nowej specjalności na uczelni technicznej specjalizującej się w kształceniu kadr górniczych. Tak więc podstawowym kierunkiem kształcenia na AGH teoretycznie powinien być kierunek *górnictwo i geologia* na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii. Absolwent na tym kierunku na studiach inżynierskich otrzymuje dużą porcję wiedzy górniczej, a specjalizować mógłby się w geoinformatyce górniczej na studiach magisterskich. Ścieżka ta pozwalałaby na nabycie uprawnień górniczych. Absolwent posiadałby dużą wiedzę na temat technik górniczych, włącznie z projektowaniem eksploatacji oraz gospodarką złożem, rozszerzoną o wiedzę na temat geologii. W ciągu 3 semestrów musiałby opanować podstawy geoinformatyki.

Drugim wydziałem na AGH, na którym prowadzi się ten kierunek, jest Wydział Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska. Studenci na tym kierunku już od wielu lat na studiach jednolitych mogą studiować geoinformatykę. Analiza starego planu zajęć tej specjalności (5 letnie studia jednolite) wykazała bardzo duży udział przedmiotów z geofizyki ze stosunkowo niewielkim udziałem przedmiotów geoinformatycznych (zaledwie 5 przedmiotów na ostatnich 2 latach studiów).

Studiowanie na wymienionych wydziałach nie umożliwia jednak uzyskania uprawnień mierniczego górniczego. Warto podkreślić, że specjalność *geodezja górnicza* na AGH do 2002 roku była realizowana na kierunku *górnictwo i geologia* prowadzonym przez Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska. Rozszerzenie o nową specjalność przed rokiem 2002 byłoby dość proste. W obecnej formule jest to utrudnione, jednak możliwe do zrealizowania. Wynika to z dość rozbudowanego kształcenia w zakresie GIS i teledetekcji na studiach inżynierskich. Uzupełnienie wiedzy na studiach magisterskich w dziedzinie infrastruktur danych przestrzennych oraz inżynierii oprogramowania wydaje się możliwe.

Inną możliwością, do rozważenia w przyszłości, jest utworzenie kierunku *geomatyka*, na którym będzie można utworzyć specjalność *geomatyka górnicza*. Oczywiście zakres kształcenia oraz uprawnienia zależą będą od tego czy kierunek *geomatyka* zastąpi w najbliższym czasie kierunek *geodezja i kartografia*, czy też będą to kierunki utrzymywane równolegle. Rozważanie tych zagadnień nie leży jednak w zakresie niniejszego artykułu.

Koncentrując zatem uwagę na propozycji utworzenia specjalności *geomatyka górnicza* sugeruje się, aby była ona prowadzona na studiach magisterskich kierunku *geodezja i kartografia*, Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska. Wstępne założenia programu zajęć muszą zostać poprzedzone analizą zakresu kształcenia na studiach inżynierskich. Student rozpoczynający specjalizację będzie miał już solidną wiedzę geodezyjną z racji dużej liczby zajęć, które zrealizowane zostaną w ciągu pierwszych 7 semestrów nauki na poziomie inżynierskim. W zakresie wiedzy informatycznej student zapozna się z takimi przedmiotami jak: technologie informacyjne, bazy danych oraz programowanie komputerowe. Student będzie również posiadał znaczną wiedzę w zakresie geoinformatyki określoną przedmiotami: systemy informacji o terenie I i II, systemy informacji geograficznej, teledetekcja i fotogrametria I i II, a także przedmiotami uzupełniającymi: geomatyka i kartografia komputerowa. Liczba tych zajęć jest nieporównywalnie większa niż od realizowanych w starym programie specjalności *geoinformatyka* na Wydziale Geologii.

W zakresie górnictwa i geologii student geodezji zrealizuje takie przedmioty jak: podstawy górnictwa, przekształcenia i ochrona terenów oraz jeden przedmiot łączący górnictwo i geodezję – wybrane zagadnienia z geodezji górniczej.

Prowadzona na II stopniu kształcenia specjalność *geomatyka górnicza* powinna obejmować następujące przedmioty zgrupowane w trzech blokach tematycznych:

**Geoinformatyka:**

Inżynieria oprogramowania I i II. Grafika komputerowa. Technologie usług sieciowych. Programowanie aplikacji GIS. Infrastruktury danych przestrzennych I i II.

**Geodezja Górnicza:**

Geodezja górnicza I i II. Analiza wpływów eksploatacji górniczej na powierzchnie i górotwór w systemach informacji o terenie górniczym. Nowoczesna kartografia górniczych baz danych. Numeryczne technologie stosowane w ochronie terenów górniczych i badaniach deformacji górotworu.

**Górnictwo:**

Geologia złóż z mineralogią i petrografią. Geometryzacja złóż i gospodarka złożem. Górnictwo – eksploatacja podziemna, odkrywkowa i otworowa. Mechanika górotworu. Podstawy geofizyki górniczej. Geologia górnicza z hydrogeologią.

Efektom wprowadzenia tej specjalności może być poszerzenie oferty dla zakładów górniczych i firm geodezyjno-informatycznych w zakresie absolwentów o profilu *geodeta-geomatyk górniczy*.

## Występujące trudności

Występujące trudności można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne. Zewnętrzne polegają na uzyskaniu akceptacji w środowisku górniczym tego typu specjalisty. Ważne są również aspekty prawne uzyskiwania odpowiednich uprawnień do prowadzenia zakładu górniczego. Trudności wewnętrzne związane są z przekonaniem kadry do podjęcia wysiłku wdrożenia tej specjalności.

We wprowadzaniu tego typu specjalności dość dużą trudność stanowi konserwatyzm i przywiązanie do tradycji górniczych. To co stanowi o sile tej branży jest jednocześnie dość istotnym hamulcem jej unowocześniania. Opracowany na przełomie lat 50. i 60. system produkcji przemysłu górniczego, który został udoskonalony i dopracowany w latach 70., mocno zakorzenił się w świadomości zarówno kadry kształcącej jak i kadry zarządzającej przedsiębiorstwami górniczymi. Podkreślić należy, że jeszcze w 2008 roku były kopalnie, które nadal stosowały wyłącznie zwykłe papierowe mapy górnicze!

Trudności wewnętrzne to braki kadry, która mogłaby poprowadzić przedmioty związane z usługami sieciowymi, czy infrastrukturami danych przestrzennych.

Kolejnym problemem jest niewątpliwie konieczność modyfikacji i unowocześnienia niektórych przedmiotów na I stopniu kształcenia, zwłaszcza w zakresie informatyki i technologii geoprzestrzennych, co pozwoliłoby na bardziej efektywne wykorzystanie czasu nauki na II stopniu kształcenia.

## Podsumowanie

Zaprezentowany zakres specjalności stanowi tutaj jedynie propozycję, która wymaga dalszego uszczegółowienia. W kontekście dokonanych obserwacji w przemyśle górniczym oraz wykonanych analiz można z pełnym przekonaniem stwierdzić, że powołanie specjalności *geomatyka górnicza* jest w pełni uzasadnione.

### Literatura

- Gaździcki J., 2006: Zakres tematyczny dziedziny geoinformacji jako nauki i technologii. *Roczniki Geomatyki*, t. IV, z. 2, PTIP, Warszawa, 15-27.
- Kosydor P., Krawczyk A., 2009: Wdrożenie w KGHM Polska Miedź S.A. Systemu Informacji o Terenie. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków.
- Krawczyk A., 2009: Strona internetowa Komisji Geomatyki Górniczej PTIP – [www.kopalnia.gis.edu.pl](http://www.kopalnia.gis.edu.pl) strona News, lipiec 2009.

### Abstract

*In the paper, a proposal of a new specialization mining geomatics on the Faculty of Mining Surveying and Environmental Engineering at the AGH University of Science and Technology is presented. Increasing number of investments in GI solutions in the mining industry in Poland provides a good observation base of the needs of the professional staff in this field. Selected problems in implementing GIS systems in KGHM Polska Miedź S.A and KHW SA were identified and characterized. Based on these examples new education requirements were identified. They are grouped in 3 new themes covering jointly about 20 subjects.*

*The fundamental obstacle on the part of industry to introduce new specializations is the conservative mentality of the management in the Polish mining industry. Another problem poses shortage of educational staff at the university with new skills in professional teaching. Finally, introduction of education in the field of mining geomatics was proposed.*

dr inż. Artur Krawczyk  
artkraw@agh.edu.pl  
<http://galaxy.uci.agh.edu.pl/~artkraw>  
tel. +48 12 617 22 76