

ROLA WYDZIAŁU GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ W KSZTAŁTOWANIU ZAKRESU SPECJALIZACJI EKONOMIKI I ORGANIZACJI GÓRNICTWA

Herbert WIRTH¹, Jan KUDEŁKO^{2*}

¹ Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wrocław; herbert.wirth@pwr.edu.pl

² Politechnika Wrocławska, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wrocław; jan.kudelko@pwr.edu.pl

* Korespondencja: jan.kudelko@pwr.edu.pl; Tel.: +4871-320-68-87

Streszczenie: Pozycja Wydziału wynika przede wszystkim z prowadzonej działalności naukowej, a prowadzone tu badania mają najczęściej charakter interdyscyplinarny. Dla zapewnienia ich odpowiedniej jakości niezbędna jest wysoko wykwalifikowana kadra, spełniająca również oczekiwania przemysłu. Stąd konieczność rozwoju specjalizacji gwarantujących wysoki poziom naukowy i zawodowy przyszłych specjalistów. W artykule przedstawiono krótko historię Wydziału. Scharakteryzowano działania zmierzające do wykreowania zakresu specjalizacji ekonomiki i organizacji górnictwa. Przedstawiono stan aktualny oraz perspektywy rozwoju mając na uwadze działalność naukową i potrzeby przemysłu surowcowego.

Słowa kluczowe: ekonomika, organizacja górnictwa, system kształcenia.

ROLE OF THE FACULTY OF GEOENGINEERING, MINING AND GEOLOGY OF THE WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN SHAPING THE SCOPE OF SPECIALIZATION IN MINING ECONOMICS AND ORGANIZATION

Abstract: Faculty's position results mainly from its scientific activity, and the research carried here is most often interdisciplinary. To ensure their appropriate quality, highly qualified staff are needed, which also meets the expectations of the industry. Hence the need to develop specializations that guarantee a high level of scientific and professional future specialists. The article briefly presents the history of the Faculty. Actions to create a range of specialization in mining economics and organization have been characterized. The current state and development prospects were presented, taking into account the scientific activity and the needs of the raw materials industry.

Keywords: economics, mining organization, education system.

1. Wprowadzenie

Początki Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej przedstawiane dotąd były albo od chwili założenia Oddziału Górnictwa Odkrywkowego na Wydziale Budownictwa Lądowego w 1964 r., albo też od powołania Wydziału Górniczego w 1968 r., tylko pobieżnie sięgając przed te daty. Warto wspomnieć o początkach górnictwa i geodezji na Politechnice w okresie jeszcze wcześniejszym.

Kształcenie odbywa się nie tylko w salach wykładowych, seminaryjnych czy w laboratoriach; studenci w czasie praktycznie całych studiów odbywają liczne praktyki kierunkowe, dyplomowe oraz zajęcia terenowe z wielu przedmiotów. To, że wydział kształci dobrych absolwentów potwierdza fakt, iż spotkać ich można w różnych firmach górniczych na całym świecie, nawet w tak odległych krajach, jak Chile, Republika Południowej Afryki czy Australia. Również kadra kierownicza krajowego górnictwa rud miedzi, górnictwa węgla brunatnego, górnictwa skalnego w dużej części to absolwenci wydziału. Należy zauważyć, że część wykładowców związana jest czynnie z przemysłem wydobywczym, nie tylko w Polsce; przekazują więc oni swą najnowszą praktyczną wiedzę w trakcie zajęć. Absolwenci wydziału pracują także w administracji państwowej i samorządowej oraz w wielu firmach otoczenia górnictwa. Jako absolwenci Politechniki Wrocławskiej, jednej z najlepszych uczelni w kraju, ich starania o pracę rzadko kończą się niepowodzeniem.

2. Charakterystyka wydziału

W drugiej połowie XIX wieku na obszarze Dolnego Śląska i jego sąsiedztwie dał się zauważyć wyraźny rozwój gospodarczy. Industrializacja regionu spowodowała, że miasto Wrocław, obok Sudeckiego Okręgu Przemysłowego, stało się dużym centrum przemysłowym. Konsekwencją tego był wzrost zapotrzebowania na różnego rodzaju specjalistów. Już w 1863 r. publicznie sformułowano potrzebę powołania jakiejś jednostki wyższego kształcenia technicznego. Jednak działania podjęte trzydzieści pięć lat później doprowadziły do utworzenia Królewskiej Wyższej Szkoły Technicznej, która podjęła aktywność w 1910 r. (Ciężkowski, Paszkowska, 2013).

2.1. Rys historyczny

W skład uczelni wchodziły trzy oddziały (odpowiedniki dzisiejszych wydziałów): Nauk Ogólnych, Inżynierii Materiałowej i Elektrotechniki oraz Chemii i Hutnictwa, w których podstawowymi jednostkami były katedry i instytuty. Oddział Chemii i Hutnictwa rozpoczął swoją działalność jednak rok później, po oddaniu do użytku gmachu Instytutu

Hutniczego, w którym znalazła się jego siedziba. Od początku w Oddziale kształcono studentów w zakresie przedmiotów geologicznych, czym zajmowały się Katedra Geologii, kierowana przez prof. Fritza Frecha oraz Katedra Mineralogii, kierowana przez prof. Carla Hintze. Obie katedry przyporządkowane były odpowiednim instytutom na Uniwersytecie Wrocławskim. Warto tu wspomnieć o powołaniu w roku 1918 we Wrocławiu Śląskiego Instytutu Badań Węgla, który przez cztery lata gościł w budynku Instytutu Hutniczego, do czasu uzyskania własnej siedziby przy obecnej ulicy Bujwida.

Podstawowe znaczenie miała radykalna reorganizacja przeprowadzona w uczelni z początkiem roku akademickiego 1922/23. W miejsce Oddziału Chemii i Hutnictwa powołano Wydział Gospodarki Materiałowej, obejmujący trzy kierunki działalności: Chemię, Hutnictwo i Górnictwo.

W 1941 r. Wydział Gospodarki Materiałowej przemianowano na Wydział Górnictwa i Hutnictwa, który z kolei rozpoczął działalność w nowej strukturze organizacyjnej w której wydzielono:

- a) Oddział Górnictwa z kierunkami:
 - górnictwo i geologia,
 - geodezja górnicza,
- b) Oddział Hutnictwa z pięcioma kierunkami.

Po 1941 roku zmieniała się struktura organizacyjna uczelni i pod koniec wojny podstawowymi jednostkami wydziałów były instytuty. W ostatnim semestrze nauczania w Wyższej Szkole Technicznej funkcjonowały cztery Wydziały:

- a) Wydział Nauk Przyrodniczych i Przedmiotów Uzupełniających z jedenastoma instytutami,
- b) Wydział Budownictwa z czterema instytutami i jednym laboratorium,
- c) Wydział Maszynoznawstwa z dwoma instytutami, jednym laboratorium,
- d) Wydział Górnictwa i Hutnictwa w skład którego wchodziło osiem instytutów.

2.2. Okres powojenny

Od 19 września 1945 r. rozpoczęła działalność polska już uczelnia o nazwie „*Uniwersytet i Politechnika we Wrocławiu*”. To wspólne początkowo funkcjonowanie wynikało z kilku przyczyn, z których najważniejszymi było posiadanie liczniejszej kadry przez Uniwersytet, a lepiej zachowanych budynków przez Politechnikę, a także fakt posiadania już przed wojną wspólnych jednostek naukowych. Dekret Krajowej Rady Narodowej z 24 sierpnia 1945 r. powołujący obie uczelnie jako „*akademickie*”, przewidywał utworzenie na Politechnice Wrocławskiej czterech wydziałów; Chemicznego, Mechaniczno-Elektrotechnicznego, Budownictwa i Hutniczo-Górniczego, a więc powtarzających strukturę przedwojenną.

Na jedenaście projektowanych katedr, ponad połowa nie miała obsady, w tym Katedra Górnictwa i Katedra Miernictwa Górniczego. Kierownikiem Katedry Geologii i Złóż Mineralów Użytecznych był prof. dr inż. Józef Zwierzycki. Ta niekorzystna dla wydziału

sytuacja była prawdopodobnie przyczyną jego likwidacji, co potwierdziło rozporządzenie ministra oświaty z 10 kwietnia 1946 r. Przez okres funkcjonowania wydziału, jego pierwszym dziekanem był także prof. Józef Zwierzycki.

Kolejna próba podjęcia kształcenia specjalistów w zakresie górnictwa została podjęta w 1950 r., kiedy to na dwóch wydziałach Politechniki, Elektrycznym i Mechanicznym, utworzono Oddziały Górnicze. I choć nauczanie rozpoczęło 1 października tego roku, to odpowiednie rozporządzenie ministra szkół wyższych i nauki powołujące oddziały zostało ogłoszone w 1951 r., a katedry w ramach nich działające zostały powołane w 1952 r.

Niestety, reorganizacja uczelni wynikająca z zarządzenia ministra szkolnictwa wyższego z 3 czerwca 1954 r. doprowadziła do likwidacji obu oddziałów i tworzących je katedr. Dopiero podjęta dziesięć lat później trzecia już powojenna inicjatywa doprowadziła do powstania w 1964 r. Oddziału Górnictwa Odkrywkowego na Wydziale Budownictwa Lądowego, przekształconego w 1968 r. w Wydział Górniczy.

Nauczanie geodezji w okresie powojennym na Politechnice Wrocławskiej sięga 1946 r., kiedy to powstała w Oddziale Inżynierii Lądowej Wydziału Budownictwa, Katedra Miernictwa, a z niej w 1948 r. Katedra Geodezji, której kierownikiem był prof. mgr inż. Józef Kozuchowski. W 1968 r. utworzono w powołanym Instytucie Geotechniki dwa zakłady, Zakład Geodezji, obsługujący Wydział Budownictwa Lądowego oraz Zakład Geodezji i Fotogrametrii obsługujący Wydział Górniczy. Kierownikiem tego ostatniego został doc. dr inż. Bronisław Galas.

3. Badania naukowe prowadzone na wydziale

3.1. Kryteria bilansowości

Decyzje ekonomiczne dotyczące złoża mają charakter progowy i kierunkowy. Decyzje progowe określają parametry jakim odpowiada kopalina i jej złożo, aby zasoby tego złoża mogły być udokumentowane i zaliczone do bilansowych (kryteria bilansowości), a z nich wydzielone zasoby przemysłowe na etapie sporządzania projektu zagospodarowania złoża (kryteria przemysłowości). Owe graniczne parametry mają charakter jakościowy (zawartość składników użytecznych w kopalinie) bądź też określone są przez cechy fizyczno-chemiczne kopaliny i są zazwyczaj wyprowadzane z warunków ekonomicznych oraz normatywów technologiczno-użytkowych. Inne graniczne parametry są określane przez stan wiedzy technicznej (np. głębokość eksploatacji) bądź też technologicznej (np. podatność na przeróbkę). Kryteria bilansowości i przemysłowości, są granicznymi parametrami geologiczno-górnictwymi oraz jakościowymi, którym powinna odpowiadać kopalina i jej złożo, ażeby zasoby tego złoża nadawały się do korzystnego pozyskania. Praktycznie

powyższe kryteria są zmiennymi objaśniającymi funkcje ekonomiczne, określające skłonność inwestorów do osiągnięcia efektywności i ponoszenia ryzyka. Służą one gospodarce złożem we wszystkich etapach cyklu życia projektu górniczego, jednakże funkcje ekonomiczne, z których są one wyprowadzane, są zróżnicowane. Nietrudno zauważyć, że analizy i decyzje ekonomiczne oraz ich monitorowanie realizowane są w całym cyklu życia projektu górniczego i mają różny charakter. Badając te zagadnienia, oraz na podstawie własnych doświadczeń autorzy wyróżnili decyzje dotyczące złoża, w szczególności jego jakości, oraz decyzje rutynowe odnoszące się zwłaszcza do kosztów amortyzacji, materiałów, płac i zużytej energii (Kudełko et al., 2013a, 2014; Wirth, Wanielista, 2012; Wirth et al., 2012).

3.2. Zarządzanie projektami

Prace nad zastosowaniem probabilistycznych metod matematycznych do zagadnień inżynierii górniczej z zakresu mechanizacji realizowane w Instytucie Górnictwa Politechniki Wrocławskiej rozpoczęto w połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego stulecia (Gładysz, 1964). Tematyka pierwotna tych prac to zagadnienia niezawodności taśmociągów oraz ocena zdolności wydobywczej układów Koparki – Przenośniki taśmowe – Zwałowarki/Elektrownia. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ośrodek ten był wiodący w Polsce w tej tematyce i znaczący w skali światowej, a nazwisk osób biorących udział w tych pracach można podać wiele (np. prof. Sajkiewicz, prof. Battek, dr Dałkowski, prof. Malewski). Wypracowane w tym Instytucie metody analizy i optymalizacji systemów o ciągłych strukturach technologicznych z wykorzystaniem modeli procesów markowskich oraz później symulacji cyfrowej można uznać za osiągnięcie na skalę światową.

Zarządzanie projektami obejmowało cały zakres zagadnień związanych z projektowaniem i wdrażaniem rozwiązań systemowych w przemyśle górniczym. Tematy którymi zajmowali się pracownicy naukowcy Wydziału dotyczyły dwóch grup zagadnień:

- zarządzania projektami w tym planowania, harmonogramowania i kontroli realizacji, analizy ekonomiczno-finansowej przedsięwzięć,
- zarządzania eksploatacją systemów maszynowych uwzględniających zagadnienia niezawodności, optymalizacji techniczno-organizacyjnego przygotowania oraz obsługi procesów produkcyjnych przy zastosowaniu metod badań operacyjnych i symulacji komputerowej.

W latach 70-80 prowadzone były prace w zakresie:

- Eksploatacyjnych badań niezawodności maszyn i urządzeń górniczych (koparki, zwałowarki, przenośniki taśmowe, podwodne agregaty pompowe, wozy wiertnicze, wozy kotwiące, ładowarki, wozy odstawcze) (Dałkowski, Malewski, 1973; Battek et al., 1973; Dałkowski et al., 1983, 1992; Gładysiewicz, Malewski, 1988; Dałkowski, Kabat, 1989),

- Modelowania niezawodności i zdolności produkcyjnych systemów technologicznych z wykorzystaniem symulacji cyfrowej (m.in. systemy K-T-Z i systemy obsługowo-naprawcze w górnictwie węgla brunatnego) (Battek et al., 1969; Battek, Sajkiewicz, 1973; Gładysz, 1964; Malewski, Modrzejewski, 2008; Dałkowski, Rychlikowski, 1973).

W latach 90. i do dzisiaj prace obejmowały między innymi:

- Zarządzanie przedsięwzięciami inwestycyjno-budowlanymi, w tym zastosowanie metody Earned Value (wartość wypracowana), mającej za cel mierzenie wyników lub progresu (weryfikacja postępu realizacji projektu w wymiarze zakresu, kosztu i czasu). Za pomocą przeprowadzonych obliczeń i sporządzonych wykresów, pozwala ona na uzyskanie informacji odnośnie aktualnego stanu kosztów, harmonogramu czy wyników pracy (Dałkowski, Kuchta, 2001, 2003a, 2003b; Dałkowski et al., 2003),
- Systemy zarządzania projektami, w tym systemy informatyczne wspomagające zarządzanie projektami (Dałkowski et al., 1990, 2000; Dałkowski, Hołodnik, 2000),
- Analizę opłacalności przedsięwzięć inwestycyjnych (Dałkowski, Paszkowska, 1997; Dałkowski et al., 1994, 1998),
- Komputerowe wspomaganie dokumentowania geologicznego złóż, projektowania kopalń, planowania i harmonogramowania produkcji (Dałkowski, Hołodnik, 1992a, 1992b, 1999a, 1999b).

3.3. Zarządzanie strategiczne

Znaczną część obszaru badawczego zajmuje zarządzanie dużym przedsiębiorstwem oraz opracowanie i realizacja odpowiedniej strategii jego rozwoju. Na bazie prowadzonych badań i wyników działań praktycznych można stwierdzić, że zarządzanie przedsiębiorstwem górniczym stało się w ostatnich latach jak najbardziej wyzwaniem interdyscyplinarnym. Geologia, górnictwo i ekonomika pozostają fundamentem rozwoju bazy zasobowej i możliwości zagospodarowania złoża. Innymi bardzo istotnymi elementami w tych przedsięwzięciach, mającymi równie wysokie znaczenie, pozostają aspekty finansowania, tworzenia aliansów strategicznych, współpracy z klientami, budowy relacji ze społecznościami lokalnymi oraz opracowywania innowacyjnych rozwiązań. Zdefiniowanie strategii przedsiębiorstwa, z którą identyfikuje się kluczowa kadra zarządzająca, która odpowiada na wyzwania zarówno samej organizacji jak również jej otoczenia, jest kluczowym procesem budowy przewagi konkurencyjnej (Kudelko, Wirth, 2015; Wirth, 2015; Kudelko, 2007, 2012). Wyniki prowadzonych badań oraz wnioski z doświadczeń i analiz dotyczących strategii zarządzania przedsiębiorstwami górniczymi, zawarte zostały w kilku publikacjach, gdzie wykazano iż jednym z wiodących systemów skonsolidowanego zarządzania działalnością spółki pozwalającym na koordynację realizacji strategii oraz monitoring jest zrównoważona lub strategiczna karta wyników. Podjęto próbę zbadania możliwości jej

wykorzystania jako narzędzie realizacji strategii w przedsiębiorstwie górniczym rud miedzi. Obejmuje ona kompleksową analizę działalności przedsiębiorstwa, wytyczenie i rozliczenie celów, opisanie celów za pomocą mierników oraz aktywny udział jednostek strukturalnych i załogi w opracowaniu i realizacji celów przedsiębiorstwa. Takie ujęcie ekonomiki wiąże perspektywę finansową akcentowaną w klasycznym ujęciu z całokształtem działalności przedsiębiorstwa i jego strategią. Strategię przedsiębiorstwa zdefiniować można jako długookresowy wzorzec jego działalności opisujący domenę działania, wyniki zbytu, cele strategiczne i sposoby ich osiągnięcia. Charakterystyczną cechą karty wyników jest kaskadowanie celów, czyli dekompozycja celu strategicznego na cele taktyczne i operacyjne, obejmujące zadania i funkcje. Faktem jest to, że kaskadowanie celów musi być kompatybilne ze strukturą statyczną (funkcje) i dynamiczną (procesy) przedsiębiorstwa. Wytyczone cele muszą być opisane za pomocą stosowanych mierników. Jeżeli cel opisany został kilkoma miernikami to należy przypisać im odpowiednie rangi. Tworzenie opcji funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstwa poprzez formułowanie celów strategicznych i ich dekompozycje odbywa się poprzez powiązanie inicjatywy odgórnej (styl autokratyczny) i oddolnej (styl partycypacyjny). Wyniki prowadzonych studiów znalazły swoje zastosowanie w praktyce.

Z dotychczasowych prac i doświadczeń można stwierdzić, że duża waga powinna być przyłożona do procesu dekompozycji strategii, nazywanego operacjonalizacją strategii i monitoringiem jej wdrażania. Operacjonalizacja narzędzi zarządczych znalazła zastosowanie w KGHM Polska Miedź S.A. Z dokonanych analiz wynika, że złożona struktura organizacyjna kluczowych producentów metali, wynikająca z międzynarodowego i transkulturowego charakteru ich działalności, powiązania pomiędzy jednostkami organizacyjnymi oraz różnorodności uwarunkowań prawno-organizacyjnych ich funkcjonowania, wymaga wdrażania zintegrowanych oraz zunifikowanych narzędzi kwantyfikujących stan, stopień rozwoju oraz status poszczególnych jednostek składowych portfela.

3.4. Ocena i wycena projektów inwestycyjnych

Opracowana procedura ewaluacyjna nowych projektów inwestycyjnych wykorzystuje szczegółowe analizy istniejących dokumentów źródłowych, baz danych złóż i innych informacji. Zakłada również prowadzenie obserwacji projektów charakteryzujących się określonym potencjałem rozwojowym, które w przyszłości mogą stać się interesującymi pod względem przyjętych kryteriów. Wynikiem zastosowania tej procedury jest wyselekcjonowanie projektów mających cechy optymalne z punktu widzenia inwestora, w aspekcie możliwości inwestycyjnych dla pozyskania i zagospodarowania nowej bazy zasobowej metali nieżelaznych (Butra et al., 2004; Kudełko et al., 2013a; Wirth, 2015; Kudełko, Wanielista, 2013a, Wirth, Wanielista, 2000a, Wirth, Wanielista, 2000b).

Ocena projektów górniczych i surowcowych powinna uwzględniać trzy wymiary: wewnętrzną ocenę projektu, perspektywę inwestora i perspektywę otoczenia.

Wewnętrzna ocena projektu polega na jego ocenie ekonomicznej dokonanej na podstawie określonych celów i charakterystyki. Charakterystyka projektu i metody jego oceny ekonomicznej są zależne od rodzaju projektu. W związku z tym wyróżniono projekty górnicze obejmujące wydobywanie i przeróbkę oraz projekty surowcowe obejmujące ogół przedsięwzięć dla pozyskania surowca mineralnego, w tym również przeróbkę. Z innego punktu widzenia wyróżnia się projekty integracyjne, eksploracyjne i eksploatacyjne. Do oceny projektów integracyjnych stosuje się metodę *due diligence*, będącą międzynarodowym standardem. Do oceny projektów eksploracyjnych stosuje się metody wykorzystujące prawdopodobieństwo odkrycia złóż oraz bazujące na opłatach związanych z uzyskaniem koncesji. Do oceny projektów eksploatacyjnych stosuje się model wartości zaktualizowanej netto (NPV) posługując się wpływami i wydatkami.

Ocena wewnętrzna projektu dotyczy jego bezpośrednich aspektów, natomiast nie obejmuje perspektywy inwestora i otoczenia.

W perspektywie inwestora niezbędna jest ocena z punktu widzenia usytuowania projektów w strategii firmy i możliwości ich realizacji. W tym zakresie wyróżniono wymiar finansowy i kompetencyjny.

W wymiarze finansowym analizuje się strukturę kapitału pod kątem jego kosztów i płynności finansowej pozwalających na spłatę ewentualnych kredytów. Wymiar kompetencyjny polega na analizie wszystkich rzeczowych i niematerialnych aspektów związanych z realizacją i funkcjonowaniem projektów w fazie operacyjnej.

W perspektywie otoczenia projekt analizuje się w ujęciach transakcyjnych i kontekstowych. Ujęcie transakcyjne pozwala na analizę opłacalności projektu w jego usytuowaniu w całym sektorze i ewentualnym jego pozycjonowaniu w grupie strategicznej ze względu na określone wymiary konkurencji. Pod tym względem analizuje się pozycję konkurencyjną projektu ze względu na konkurentów, nabywców, dostawców i dystrybutorów. Celowość realizacji projektu w ujęciu konspektowym badamy ze względu na lokalizację i inne znaczenie kontekstowe.

Oceny światowych projektów geologiczno-górnich weryfikowały kolejno następujące po sobie etapy. Obejmowały one prowadzenie prac geologicznych, określenie wielkości bazy zasobowej, optymalizację parametrów systemów eksploatacji i przeróbki rud oraz oceny nakładów inwestycyjnych i kosztów produkcji. Pozwalało to na oszacowanie ryzyka związanego z ewentualnymi wydatkami kapitałowymi. Każdy z wymienionych etapów wymagał oddzielnego studium techniczno-ekonomicznego, będącego podstawą do podjęcia decyzji inwestycyjnych dotyczących kierunku dalszych prac.

Kolejna grupa zagadnień, która jest niezwykle istotna to metody szacowania wartości złóż w cyklu życia projektu górniczego. Metody te ulegają zróżnicowaniu, będącym wynikiem sukcesywnego powiększania ilości informacji o złożu i jego otoczeniu i ich uściślenia (okres operacyjny). Ma to związek z eksploatacją pól górniczych, a w szczególności przygotowania do eksploatacji, samej eksploatacji i ich likwidacji. Te badania znalazły swoje odbicie

w opracowaniu algorytmów oceny ekonomicznej projektów eksploatacji pól górniczych w kopalniach rud i węgla kamiennego (Kudęłko et al., 2013a, b, 2014; Kudęłko, Wanielista, 2013a b; Kudęłko, Wirth, 2015).

4. Ocena stanu aktualnego i perspektywy rozwojowe wydziału w aspekcie naukowym i potrzeb otoczenia gospodarczego

Aktualnie na wydziale prowadzone są badania związane z realizacją programów dla przemysłu związane z górnictwem rud miedzi:

1. NCBiR – CuBR – II konkurs – Projekt pt.: Opracowanie wysokoefektywnej technologii wzbogacania polskich rud miedzi (HighCopper). Termin realizacji: od 2015.05.01 do 2018.12.30.
2. Program ramowy Unii Europejskiej – Horyzont 2020 – Projekt pt. Zintegrowane sterowanie procesami oparte na sieci zintegrowanych czujników dla zaspokojenia zapotrzebowania na surowce i energię. Akronim: DISIRE Termin realizacji: od 2015.01.01 do 2017.12.31

i węgla brunatnego, w którym problemy ekonomiczne i organizacyjne stanowią istotne zagadnienia do rozwiązania:

3. NCBiR - Program krajowy – Program Badań Stosowanych, III konkurs – Projekt pt.: Złącza wieloprzekładowych taśm przenośnikowych o zwiększonej trwałości eksploatacyjnej (NZTP). Termin realizacji: od 2015.04.01 do 2018.03.31.

Kontynuowane są prace dydaktyczne (na trzech poziomach kształcenia) we wszystkich aspektach geoekonomii w tym zarządzania projektami w module PMI, metody oceny i wyceny projektów geologiczno-górnicznych, modelowania eksploatacji i jej optymalizacji, zarządzania strategicznego. Obejmują one kierunki: **Górnictwo i Geologia** oraz **Geodezja i Kartografia**.

Oferta studiów na kierunku Geodezja i Kartografia jest skierowana do osób zainteresowanych nabyciem umiejętności w zakresie nowoczesnych metod pozyskiwania danych geoprzestrzennych, ich przetwarzania lub analizy. Absolwent studiów pierwszego stopnia zostanie wyposażony w wiedzę teoretyczną i umiejętności techniczne, potrzebne w realizacji wysoko wyspecjalizowanych zadań, powszechnie stawianych przez innowacyjną gospodarkę w odniesieniu do systemów informacji przestrzennej (SIP/GIS). Uzyska także podstawy wiedzy menedżerskiej, niezbędnej do funkcjonowania w zmiennym środowisku biznesowym, ze świadomością celów i ograniczeń. Będzie przygotowany do efektywnego pełnienia ról w ramach zespołów zadaniowych. Ponadto absolwent zostanie przygotowany do studiów magisterskich, w ramach których uzyska dodatkową wiedzę oraz umiejętności techniczne, zwiększające jego kreatywność i możliwości projektowania systemów SIP/GIS.

Będzie mógł nabyć uzupełniające kwalifikacje niezbędne do uzyskania uprawnień zawodowych, w tym mierniczego górniczego oraz uzyska kompetencje menedżerskie, wymagane na stanowiskach kierowniczych.

Studia II stopnia, prowadzące do uzyskania tytułu zawodowego magistra, oferowane są na specjalnościach: eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż, gospodarka surowcami i ochrona środowiska, geomatyka, geoinformatyka, geologia poszukiwawcza i górnicza, geoinżynieria, zarządzanie eksploatacją maszyn.

Doktoranci studiujący na **Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii** mają możliwość rozwijania i realizacji swoich indywidualnych zainteresowań i potrzeb naukowych oraz dydaktycznych. Swoją działalność mogą związać z takimi specjalnościami jak geomechanika, geotechnika, geologia inżynierska, geologia złóż, hydrogeologia, radiofizyka, górnictwo, transport kopalniany, maszyny i urządzenia górnicze oraz ich diagnostyka i zarządzanie, inżynieria chemiczna i mineralna, ekonomika i zarządzanie w przemyśle surowcowym, zarządzanie produkcją, zarządzanie i ochrona środowiska, gospodarka odpadami, rewitalizacja terenów poprzemysłowych, surowce pozaziemskie, bezpieczeństwo i higiena pracy, historia górnictwa automatyka i sensoryka w górnictwie, geoinformatyka, miernictwo górnicze, hydrogeologia i gospodarka wodna oraz geoenergetyka.

Wiele ułatwiły europejskie programy współpracy dla wyższych uczelni: TEMPUS, SOCRATES, ERASMUS, ERASMUS MUNDUS. Programy przyniosły (ograniczone) środki na rozwój współpracy i pewne ułatwienia organizacyjne. Podjęto również badania z zakresu *Circular Economy* w przemyśle surowcowym w tym kooperację z innymi europejskimi uniwersytetami w ramach programu European Minerals Engineering Course (EMEC); TU Delft, RWTH Aachen, Aalto University, University of Exeter, University of Miskolc.

Programy europejskie ułatwiły również wyjazdy pracownikom. Nawiązano współpracę z około 25 uczelniami w Europie i Turcji, a dodatkowo z dwiema uczelniami poza Europą. Rokrocznie – korzystając z funduszy Erasmusa – kilku do kilkunastu pracowników wydziału mogło wyjeżdżać do uczelni partnerskich w celu nawiązania współpracy naukowej, prowadzenia wykładów lub odbycia szkolenia.

Ważnym elementem jest rozwijana problematyka CSR jako metoda szukania wartości projektów, jak również mitygacji ryzyk związanych z ich realizacją, w tym z nową dyscypliną geoturystyki. Obszar badań w naturalny sposób wyznaczają zainteresowania badawcze pracowników wydziału skupione między innymi wokół szeroko pojętej ekonomiki przedsiębiorstw i zarządzania finansowego, ekonomiki przemysłu surowców mineralnych, analiz systemowych, badań operacyjnych i zarządzania przedsięwzięciami (projektami), ale też trójwymiarowego modelowania geologicznego z wykorzystaniem metod geostatystycznych oraz technik modelowania strukturalnego (sieciowego jak i blokowego w zintegrowanym oprogramowaniu geologiczno-górnicznym), analiz opłacalności inwestycji i ryzyka z nimi związanego.

Duże znaczenie odgrywają prace w zakresie geologii i wód mineralnych, ze względu na ich bogactwo występowania w regionie dolnośląskim. Zgodnie z zapotrzebowaniem wykonywane są opracowania regionalne w zakresie wód podziemnych, w szczególności leczniczych, petrografii, składników promieniotwórczych, hydrogeologiczne i geologiczne mapy numeryczne, określanie względnego wieku skał, prace laboratoryjne (badania podstawowego składu chemicznego wód, badania gazowych składników wód – radonu, dwutlenku węgla, metanu, siarkowodoru i innych), prace teoretyczne (izotopy w wodach i skałach, geochemia wód zmineralizowanych, zasoby wód podziemnych, w tym leczniczych); modelowanie przepływu wód podziemnych; migracja zanieczyszczeń w wodach podziemnych, badania ilościowe ekshalacji endogenicznych gazów, badania i określanie następstwa stratygraficznego i korelacji warstw metodami palinologicznymi i litostratygraficznymi, badania petrograficzne węgli, skał osadowych, metamorficznych i magmowych z uwzględnieniem mineralizacji kruszcowej, badania tektoniki złóż oraz jej wpływu na górnictwo-geologiczne warunki eksploatacji, geologiczne dokumentowanie nieczynnych wyrobisk podziemnych, programy ochrony terenów górniczych, projekty rekultywacji terenów poeksploatacyjnych, badanie przydatności materiałów zwałowych do wprowadzania odbudowy biologicznej, wyznaczania stref zagrożenia, opracowanie koncepcji odwadniania w eksploatacji złóż i budownictwie, badania modelowe w zakresie dynamiki i oceny zasobów wód podziemnych, badanie wpływu różnego typu oddziaływań antropogenicznych na jakość wód podziemnych i oddziaływania inwestycji na środowisko, poszukiwania i eksploatację wód podziemnych, wyznaczanie stref ochronnych dla ujęć wody.

5. Podsumowanie i wnioski

Ponad 50 letnie funkcjonowanie wydziału na trwałe pozostawiło ślad swojej aktywności nie tylko w wymiarze regionalnym, ale również krajowym i międzynarodowym. Od początku jego istnienia rozwiązywane były zagadnienia istotne dla przemysłu wydobywczego, gdzie warto wymienić opracowanie kryteriów ekonomicznych dla eksploatacji różnych surowców, co jest również kontynuowane dzisiaj z uwzględnieniem kosztów ekonomicznych. Zagadnienia zarządzania strategicznego, taktycznego i operacyjnego, będące w obszarze zainteresowań naszych pracowników są ściśle związane z przedsiębiorstwami górniczymi, a otrzymany wyniki badań pozwalają na efektywne prowadzenie eksploatacji surowców, jak również wykorzystania/zagospodarowania wytwarzanych odpadów.

Bibliografia

1. Battek, J., Dyrka, K., Janczewski, K., Rychlikowski, E. (1969). Matematyczne podstawy sterowania układem KTZ w kopalni odkrywkowej. *Górnictwo Odkrywkowe*, 4, 298-304.
2. Battek, J., Grajewski, T., Pazdyka, K., Sajkiewicz, J. (1973). *Metodyka badań niezawodności systemów maszynowych z transportem oponowym i ciągłym*. Materiały Szkoły II Zimowej, SPEM PAN i OPT, Katowice.
3. Battek, J., Sajkiewicz, J. (1973). Praca systemów maszynowych. *Eksploatacja Maszyn*, 5, 11-15.
4. Butra, J., Kicki, J., Kudelko, J., Wanielista, K., Wirth, H. (2004). *Ekonomika projektów geologiczno-górnicznych*. Wrocław: Wyd. CBPM CUPRUM.
5. Ciężkowski, W., Paszkowska, G. (2013). *Księga pamiątkowa 1968-2013, 45 lat Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza PWr, 21-25.
6. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K. (1992a). *Komputerowe wspomaganie dokumentowania geologicznego złóż, obsługi geodezyjnej kopalń oraz projektowania kopalń, planowania i harmonogramowania produkcji w ramach zintegrowanego systemu oprogramowania*. K. Probiez (red.). Konferencja naukowa. Materiały. Gliwice: Wydział Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej, 26-27 listopada 1992, 290-294.
7. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K. (1992b). *Możliwości zintegrowanego systemu dokumentowania geologicznego złóż i projektowania kopalń odkrywkowych*. Konferencja Górnictwo skalne. 19-20 listopada 1992. Wrocław: Wydaw. PWr., 32-38.
8. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K. (1999a). *Harmonogramowanie produkcji górniczej na podstawie przestrzennych modeli zmienności parametrów. Optymalizacja wydobywania kopalni przy wykorzystaniu technik informatycznych*. 27-29 października 1999. Bogatynia-Katowice: Silesia, 99-106.
9. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K. (1999b). Modelowanie rentowności obszarów wydobywczych na poziomie kopalni, pola i oddziały wydobywczego z wykorzystaniem przestrzennych modeli złoża, systemu eksploatacji oraz modelu jednostkowych kosztów operacyjnych (przykład kopalń KGHM). *Raporty Inst. Gór. PWr. Ser. SPR*, 68, 34.
10. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K. (2000). *Monitorowanie przedsięwzięć inwestycyjnych metodą Earned Value*. Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie 2000. Ekonomika, organizacja, zarządzanie i marketing w przemyśle wydobywczym. Ustroń, 13-15 września 2000. Kraków: Fundacja Nauka i Tradycja Górnicza, 65-71.
11. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K., Paszkowska, G. (1994). *Planowanie i zarządzanie finansami przedsiębiorstw górniczych*. I Międzynarodowy kongres. 20-23 czerwca 1994. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWr., 356-367.

12. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K., Paszkowska, G. (1998). *Ocena efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w górnictwie z wykorzystaniem metod planowania sieciowego*. 5th International symposium. 26-29 maj 1998. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWr., 65-73.
13. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K., Paszkowska, G. (2000). *Reengineering zarządzania procesem inwestycyjnym w górnictwie odkrywkowym*. VII Krajowy Zjazd Górnictwa Odkrywkowego. 20-22 września 2000. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWr., 85-94.
14. Dałkowski, T.B., Hołodnik, K., Paszkowska, G. (2003). *Efektywne zarządzanie procesem inwestycyjnym w górnictwie*. *Aktualia i perspektywy górnictwa*. W. Glapa (red.). Wrocław, 7-8 listopada, 2003. Wrocław: Oficyna Wydaw. PWr., 3-16.
15. Dałkowski, T.B., Jurdziak, L., Kawalec, W. (1990). *Mikrokomputerowo wspomagane zarządzanie eksploatacją transportu taśmowego*. VIII Szkoła Naukowa – problemy eksploatacji urządzeń transportu taśmowego. 19-22 czerwca 1990. Szklarska Poręba. Wrocław: PWr, 112-121.
16. Dałkowski, T.B., Kabat, R. (1989). *Mikrokomputerowo wspomagane przetwarzanie danych eksploatacyjnych w KWB Konin*. Materiały II sympozjum Bazy danych w gospodarce surowcami mineralnymi. Marzec 1989. Kaniowice-Kraków: AGH, 125-134.
17. Dałkowski, T.B., Kawalec, W., Woźniak, D. (1992). *Analiza niezawodności urządzeń kruszących eksploatowanych w systemach transportu taśmowego*. IX Szkoła naukowa – rozwój systemów i urządzeń transportu ciągłego. 7-10 października 1992. Szklarska Poręba. Wrocław: Wydawnictwo PWr., 127-136.
18. Dałkowski, T.B., Kuchta, D. (2003a). *Zastosowanie metody Earned Value w zarządzaniu przedsięwzięciami budowlano-inwestycyjnymi*. *Forum Budowlane*, 6 i 7.
19. Dałkowski, T.B., Kuchta, D. (2003b). *Zarządzanie przedsięwzięciami budowlano-inwestycyjnymi metodą Earned Value*. *Forum Budowlane*, 5, 29-32.
20. Dałkowski, T.B., Kuchta, D., (2001). *Klasyczna i zmodyfikowana metoda Earned Value w zarządzaniu projektami*. *Badania operacyjne i decyzje*, 3-4. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 35-52.
21. Dałkowski, T.B., Malewski, J. (1973). *Analiza statystyczna awaryjności zwałowarki As 1120*. *Górnictwo Odkrywkowe*, 15, 6, 221-223.
22. Dałkowski, T.B., Paszkowska, G. (1997). *Prognozowanie i analiza przepływów finansowych w systemach Project Management i Biznes Plan*. Wrocław: Ogólnopolskie Forum Ekonomiczne, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu.
23. Dałkowski, T.B., Rychlikowski, E. (1973). *Modelowanie matematyczne procesu wydobywczego kopalni odkrywkowej. Niezawodność systemów maszynowych*. Referaty na II Konferencję Naukową. Wrocław, 113-137.

24. Dałkowski, T.B., Sławiński, B., Straczyński, M. (1983). *Eksploatacyjne badania niezawodności podwodnych agregatów pompowych. T. 1. V Kongres Eksploatacji Pojazdów i Maszyn. 27-29 września 1983. Warszawa. Radom: WSI, 270-282.*
25. Gładysiewicz, L., Malewski, J. (1988). *Analiza przyczyn uszkodzeń przesiewaczy VIS-DRAGON. VII Gliwickie Sympozjum Teorii i Praktyki Procesów Przeróbczych. Maj 1988. Gliwice: Politechnika Śląska, 75-81.*
26. Gładysz, S. (1964). *Proces awarii układu technologicznego kopalń odkrywkowych. Węgiel Brunatny, 1, 62-66.*
27. Kudelko, J. (2007). *Strategie wyszczuplania lub integracji jako alternatywne opcje rozwoju przedsiębiorstwa górniczego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 3. Kraków, 59-73.*
28. Kudelko, J. (2012). *Strategie inwestycyjne przedsiębiorstw górniczych. Wrocław: Wydawnictwo KGHM CUPRUM.*
29. Kudelko, J., Nowak, J., Wanielista, K. (2013b). *Kryteria przemysłowości kopalni eksploatowanych odkrywkowo, których wartość nie zależy od zawartych w nich składników użytecznych. Górnictwo Odkrywkowe, 1, 41-45.*
30. Kudelko, J., Wanielista, K. (2013a). *Ocena projektów górniczych i surowcowych w perspektywach inwestora i jego otoczenia. CUPRUM, Czasopismo Naukowo-Techniczne Górnictwa Rud, 2, 13-35.*
31. Kudelko, J., Wanielista, K. (2013b). *Transformacja kryteriów ekonomicznych na kryteria przemysłowości kopalni w cyklu życia projektu górniczego lub surowcowego. Przegląd Górniczy, 6, 1-6.*
32. Kudelko, J., Wanielista, K., Wirth, H. (2013a). *Economic evaluation of mineral extraction projects from fields of exploitation during operational periods. Journal of Sustainable Mining, 1, 12, 41-45.*
33. Kudelko, J., Wirth, H. (2015). *Strategiczna karta wyników w ocenie integracji przedsiębiorstw górniczych. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 31, 1, 25-44.*
34. Kudelko, J., Wirth, H., Kicki, J., Wanielista, K. (2014). *Kryteria oceny wartości złóż kopalni stałych w cyklu życia projektu górniczego. Wrocław: Wydawnictwo KGHM CUPRUM.*
35. Malewski, J., Modrzejewski, S. (2008). *Modelowanie i optymalizacja systemów i procesów wydobywania i produkcji kruszyw łamanych. Górnictwo Odkrywkowe.*
36. Wirth, H. (2015). *Ekonomika przedsiębiorstw górniczych w ujęciu strategicznym. Wrocław: Wydawnictwo KGHM CUPRUM, 1-206.*
37. Wirth, H., Wanielista, K. (2000a). *Ekonomiczne kryteria wyboru projektów inwestycyjnych. Cz. 1. Rudy i Metale Nieżelazne, 4, 233-237.*
38. Wirth, H., Wanielista, K. (2000b). *Ekonomiczne kryteria wyboru projektów inwestycyjnych. Cz. 2. Rudy i Metale Nieżelazne, 5, 310-317.*

39. Wirth, H., Wanielista, K. (2012). Koncepcja ustalania renty górniczej. *Rudy i Metale Nieżelazne*, 57, 4, 227-231.
40. Wirth, H., Wanielista, K., Kudełko, J. (2012). Metoda określania kryteriów przemysłowości zasobów kopalin z warunków ekonomicznych. *Przegląd Geologiczny*, 61, 6, 341-346.