

A U T O R E F E R A T
DOTYCZĄCY DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

Dr inż. Artur Krawczyk

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie

Kraków, kwiecień 2019

Spis treści

1. Dane personalne	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe, nazwa, miejsce i roku ich uzyskania, tytuł rozprawy doktorskiej	3
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych	3
I. Wskazanie osiągnięcia naukowego	3
A) Tytuł osiągnięcia naukowego	3
B) Autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy:	3
C) Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania	4
C. 1. Geneza i cel badań	4
C.2. Etapy badań	5
C.3. Osiągnięte wyniki	9
C.4. Literatura	10
II. Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt C) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych	11
A) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC)	11
B) Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne	11
C) Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe	11
D) Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	11
E) Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie, o której mowa w pkt II A:	11
F) Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych	14
L) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych	17

1. Dane personalne

Imię i nazwisko: **Artur Krawczyk**

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe, nazwa, miejsce i roku ich uzyskania, tytuł rozprawy doktorskiej

Dyplom doktora nauk technicznych, uzyskany w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie dnia 24 stycznia 2002 w dyscyplinie: inżynieria środowiska.

Tytuł rozprawy doktorskiej:

„Modelowanie przestrzenne zmian elementów środowiska na terenach górniczych”.

Dyplom magistra inżyniera, uzyskany w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie dnia 14 lipca 1994 w dyscyplinie: inżynieria środowiska, specjalność: planowanie i zarządzanie.

Tytuł pracy magisterskiej:

„System informacji o terenach przekształconych działalnością górniczo-przemysłową w rejonie Olkusza”

Ponadto:

Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych, uzyskane w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie w roku 15 stycznia 1997 w zakresie „Ochrona terenów górniczych”.

Świadectwo ukończenia studiów podyplomowych, uzyskane w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie w roku 27 stycznia 1995 w zakresie „Otwarte systemy komputerowe”.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

2002 – obecnie, AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i inżynierii Środowiska, Katedra Ochrony Terenów Górniczych, Geoinformatyki i Geodezji Górniczej - Adiunkt

2007 – obecnie, UJ w Krakowie, Studium Podyplomowe UNIGIS - Wykładowca

2001-2002 – AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i inżynierii Środowiska, Katedra Ochrony Terenów Górniczych – Starszy referent

1996-2001 – AGH w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i inżynierii Środowiska, Katedra Ochrony Terenów Górniczych – Doktorant

I. Wskazanie osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe wynikające z art.16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

A) Tytuł osiągnięcia naukowego

Metodyka udoskonalenia procesu wdrażania oprogramowania geoinformacyjnego w górnictwie polskim

B) Autor, tytuł publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa, recenzenci wydawniczy:

Artur Krawczyk: „Geomatyka i geoinformacja górnicza, ich praktyczne zastosowania i bariery rozwoju”, monografia 2019, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, recenzenci wydawniczy: Prof. dr hab. inż. Jacek Szewczyk (Pol. Świętokrzyska), dr hab. inż. Piotr Cichociński, prof. n. AGH.

C) Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

C. 1. Geneza i cel badań

Prowadzenie działalności górniczej i geologicznej jest ściśle związane z gromadzeniem danych o charakterze przestrzennym, z których podstawowe znacznie mają granice obszaru górniczego. W pierwszej fazie cyklu istnienia zakładu górniczego, zbierane są dane o złożu, które pozwalają zaprojektować i wybudować zakład górniczy. Druga faza przedsięwzięcia górniczego rozpoczyna się wraz z podjęciem wydobywania surowca. W tej fazie szczególnego znaczenia nabiera wymóg prawny dotyczący przedsiębiorcy górniczego, który jest zobowiązany posiadać dokumentację mierniczo-geologiczną i uzupełniać ją w miarę postępu robót górniczych. Dokumentacja musi też zawierać mapy powierzchni przedstawiające istniejące i prognozowane wpływy eksploatacji górniczej. Trzecia faza funkcjonowania zakładu górniczego to etap likwidacji zakładu.

W 1994 roku już w ramach pracy dyplomowej (Krawczyk 1994) autor monografii wykonał pierwszy nowoczesny projekt GIS przeznaczony dla ochrony obszarów górniczych górnictwa rud cynkowo-ołowiowych. W ramach tego projektu autor uzyskał podstawową wiedzę na temat metod pozyskania, przetwarzania i udostępniania danych o wpływach eksploatacji górniczej i przemysłu hutniczego. W pracy wskazano na przydatność wykorzystania zaawansowanych systemów informacji przestrzennej do przetwarzania danych o przekształceniach terenów górniczych. Ta dziedzina badań była kontynuowana na studiach doktoranckich, które zakończyły się obroną rozprawy doktorskiej dotyczącej integracji danych przestrzennych na terenach górniczych z procesami obliczeniowymi modelującymi ich zmiany (przekształcenia pod wpływem deformacji terenu) umożliwiającymi późniejszą analizę prognozowanych wpływów deformacji terenu na stan środowiska naturalnego i infrastruktury (Krawczyk 2001).

Po 1995 roku w kraju można było zaobserwować wzrost zainteresowania zastosowaniem technologii CAD i GIS w przemyśle górniczym. W nieco późniejszym okresie zaobserwowano również wzrost inwestycji polskiego górnictwa w monolityczne technologie przetwarzania danych przestrzennych stosowane w światowym przemyśle wydobywczym od wielu już lat. Od tego czasu dokonano ponad 100 wdrożeń rozwiązań geoinformatycznych przeznaczonych do przetwarzania danych przestrzennych w górnictwie. Obecnie trudno jest ustalić jednoznacznie ich koszt, ale w przybliżeniu można oszacować, że wydatkowano łącznie na ten cel około 0,5 mld zł. Zagadnienie o tej skali, o tak złożonej genezie oraz zasięgu a także długim czasie jego realizacji do tej pory nie doczekało się dedykowanych badań naukowych oraz analiz. Zakłady górnicze starają się samodzielnie rozwiązywać problemy informatyzacji działów technicznych. Wdrożenia systemów informatycznych napotykają rozliczne problemy i bariery uniemożliwiające realizację tych wdrożeń. Bardzo często wdrożenia kończą się przekroczeniem budżetu, przekroczeniem czasu wdrożenia albo nie wykorzystaniem zakupionego oprogramowania zgodnie z założonym celem. Dodatkowy problem generuje sama technologia informacji przestrzennej, która nieustannie się rozwijając wymusza ciągłą aktualizację wiedzy i umiejętności w zakresie funkcjonowania oraz obsługi. Tego typu procesy powodują permanentne występowanie w zakładach górniczych takich przedsięwzięć jak wdrażanie oprogramowania, modernizacja, konwersja danych, opieka nad oprogramowaniem. Brak analizy tych procesów powoduje ograniczone możliwości budowania dobrych praktyk i upowszechniania ich stosowania w celu podniesienia efektywności wdrożeń.

Autor uczestniczył bezpośrednio lub pośrednio w opracowaniu koncepcji kilku systemów informacji przestrzennej oraz brał udział jako konsultant lub wykonawca w ramach ok. 3 wdrożeń oprogramowania GIS i CAD, przygotowywał około 7 koncepcji i projektów wdrożeń oprogramowania GIS. Ponadto brał udział w kilku projektowanych wdrożeniach, które na różnym etapie zostały zatrzymane. Suma doświadczeń autora poszerzona o analizę literatury przedmiotu pozwala na podjęcie badań i analiz w tym zakresie.

Głównym celem badań jest opracowanie metodyki udoskonalającej proces wdrożenia oprogramowania geoinformacyjnego na bazie rozważań teoretycznych jak i praktycznych doświadczeń w zakresie możliwości ograniczenia barier wdrożeniowych. Celem jest podniesienie efektywności realizacji wdrożeń oprogramowania geoinformatycznego w polskich zakładach górniczych.

W ramach badań zaplanowano przeprowadzenie 3 etapów analizy danych wejściowych. Pierwszy etap dotyczył analizy krajowego oprogramowania, drugi etap - analizy zagranicznego oprogramowania. W trzecim etapie przeprowadzono analizę danych dotyczących historii wdrożeń oprogramowania krajowego i zagranicznego w polskich przedsiębiorstwach górniczych z uwzględnieniem wcześniej zdefiniowanych pojęć. Dzięki usystematyzowaniu typu oprogramowania można ocenić przebieg i efekty wdrożenia oprogramowania. Pozwala to na identyfikację czynników wdrożenia oraz określenie przyczyn występowania barier degradujących proces wdrożenia oprogramowania. W czwartym etapie dokonano syntezy wyników wdrożeń oprogramowania za pomocą zaproponowanej systematyki. W piątym etapie badań zaproponowano autorskie rozwiązania wybranych barier wdrożeniowych, które mogą ułatwić przeprowadzenie wdrożenia oprogramowania w zakładzie górniczym. Całość badań empirycznych w połączeniu z badaniami literaturowymi w ostatnim piątym etapie pracy pozwoliła na zdefiniowanie pojęcia geomatyka górnicza.

C.2. Etapy badań

Pierwszy etap badań koncentrował się na analizie wykorzystania oprogramowania w polskim górnictwie, które tworzone jest od końca lat 60. do początku XXI w. W ramach tego etapu badań przeanalizowano 6 krajowych systemów obliczeń wpływów eksploatacji na powierzchnię i górotwór; 4 wdrożenia systemów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) w górnictwie, które przeznaczone były do obsługi kartograficznej części zasobu mapowego; przeanalizowano 7 systemów baz danych przeznaczonych do obsługi danych geologiczno – górniczych. Dodatkowo scharakteryzowano dwa systemy przeznaczone do obliczeń geodezyjnych dla górnictwa. Kolejną analizowaną kategorią oprogramowania były systemy zintegrowanej grafiki i baz danych do przetwarzania informacji o pomiarach deformacji górotworu i parcelach eksploatacji służących do prognozowania deformacji terenu. Były to aplikacje wykorzystujące możliwość zintegrowania danych z aplikacji CAD z danymi w relacyjnej bazie danych. Na zakończenie tego etapu badań opisano pierwsze próby prowadzenia wdrożeń oprogramowania klasy GIS. W ramach wykonywanych analiz zwrócono szczególną uwagę na wymagania niefunkcjonalne oprogramowania, co pozwoliło na dokonanie jego usystematyzowania.

Podsumowując początkowy rozwój zastosowań systemów komputerowych w polskim górnictwie w latach 60. i 70. XX wieku należy wyróżnić zastosowania typowo obliczeniowe nie związane z danymi przestrzennymi. W następnych latach 80. i 90. XX w. powstało oprogramowanie do obliczeń pomiarów dla geodezji górniczej oraz z informatyzowano prowadzenie ewidencji zasobów węgla, a także raportowanie stopnia szczypania złoża (bilans zasobów). Lata 90. charakteryzowały się pojawieniem się aplikacji typu CAD, sprzętu peryferyjnego mikrokomputerów, a w szczególności ploterów wielkoformatowych. Na tej bazie opracowywano własne nakładki wspomagające redakcję i wydruk map wyrobisk górniczych. Podjęto się też zastosowania relacyjnych baz danych, głównie dla ewidencji obiektów budowlanych, ale również dla parcel eksploatacji dokonanej jak i projektowanej. W kolejnych latach pojawiają się aplikacje, które poprzez sterowniki systemu operacyjnego łączą się i wymieniają dane pomiędzy różnymi typami aplikacji CAD czy bazami danych. Na podstawie tego etapu badań w polskim górnictwie zidentyfikowano okres informatyzacji kartograficznej części zasobu mierniczo-geologicznego na lata 1993 – 2010.

Drugi etap badań polegał na identyfikacji i systematyzacji zagranicznego oprogramowania dla górnictwa. Do oceny zakwalifikowano przede wszystkim te systemy, które zostały wdrożone w polskim górnictwie oraz te które posiadają dużą ilość wdrożeń na świecie. Podstawowymi cechami identyfikującymi tego typu systemy są ich wymagania nie funkcjonalne. Łącznie opisano 11 systemów takich jak np. Vulcan, Maptek, Surpack, Minex i inne, oraz kilka mniejszych aplikacji o wybranych funkcjonalnościach. Systemy te można określić mianem Górniczych Systemów Geoinformacyjnych (GSG). Podstawowe kryterium stanowiły wymogi niefunkcjonalne takie jak rok wytworzenia, typ oprogramowania (monolityczne, zależne lub modułowe). Rodzaj zastosowanego edytora grafiki wektorowej oraz atrybutów opisowych. Kolejnym czynnikiem jest zapis w bazie danych przestrzennych (gdzie istnieje możliwość łącznego zapisu danych atrybutowych i geometrycznych).

Na tej podstawie wyodrębniono 3 fazy rozwoju oprogramowania. Pierwsza faza to okres od 1966 roku do 1980 roku. Dominują wówczas rozwiązania kompleksowe (monolityczne) tworzone początkowo dla komputerów mainframe lub minikomputerów a w późniejszym okresie dla stacji roboczych typu UNIX. Tą fazę rozwoju oprogramowania można określić jako „faza wytwarzania oprogramowania monolitycznego”.

Druga faza rozwoju przypada na czas od 1981 roku do około 2010 roku. Początek tego okresu charakteryzuje zmiana technologii informatycznych polegająca na upowszechnieniu mikrokomputerów. Pojawia się wtedy możliwość tańszego wytwarzania oprogramowania poprzez upowszechnienie sprzętu komputerowego i instalacji gotowych produktów. Okres ten można nazwać „fazą wytwarzania dystrybuowanego oprogramowania inżynierskiego”.

Trzecia faza rozwoju rozpoczyna się około roku 2010. Kluczowe znaczenie mają tutaj systemy opracowane w firmach Deswik i acQuireTS-GIM, w wytworzeniu których użyto paradygmatu obiektowego. Warto podkreślić, że również polska firma PRGW S.A. w systemie GSI w kopalni Turów również stosuje zapis obiektów przestrzennych w bazie danych przestrzennych tego samego rodzaju SQL Server. Należy jeszcze wyróżnić rozwiązanie oferowane przez firmę MineRP, która w produkcie SpatialDB zastosowała zapis obiektów przestrzennych zgodnych z międzynarodowymi standardami geomatyki czyli normami stowarzyszenia Open Geospatial Consortium.

Na tej podstawie zidentyfikowano generację oprogramowania, która korzysta domyślnie z baz danych przestrzennych i jest możliwa do bezpośredniej integracji z klasycznymi systemami informacji przestrzennej. W podsumowaniu trzeciego etapu należy podkreślić, że najbardziej rozbudowane funkcjonalnie zagraniczne oprogramowanie dla górnictwa powstało w pionierskim okresie informatyzacji. Koszty wytworzenia oprogramowania i użytkowania były bardzo wysokie ze względu na technologię jego wytworzenia – paradygmat programowania proceduralnego. W drugiej fazie rozwoju oprogramowania pojawiły się pierwsze firmy rezygnujące z wytwarzania oprogramowania do edycji danych wektorowych. Firmy te stawiają na obniżenie kosztów swojego oprogramowania i operowania grafiką wektorową w aplikacjach CAD. Otwiera to możliwości współpracy z mapą wyrobisk górniczych krajowych producentów.

W trzecim ostatnim etapie zbierania danych przeanalizowano historię i uwarunkowania 14 wdrożeń oprogramowania geoinformacyjnego w zakładach górniczych w Polsce. Łącznie przeanalizowano 6 wdrożeń oprogramowania w KGHM „Polska Miedź S.A.”, trzy wdrożenia w Jastrzębskiej Spółce Węglowej oraz po jednym wdrożeniu w LWB Bogdanka S.A., ówczesnej Kompanii Węglowej S.A., byłym Katowickim Holdingu Węglowym S.A. oraz w byłym Południowym Koncernie Węglowym. W celu porównania tych wdrożeń opracowano jednorodną systematykę ich opisu: zakres dziedzinowy wdrożenia, funkcjonalność aplikacji, zastosowane technologie informatyczne, charakterystyka wdrożenia.

Na podstawie badań literaturowych można ocenić, że pierwsze zorganizowane prace nad wdrożeniem systemu informatycznego klasy GSG w polskim górnictwie zostało zrealizowane w kopalni odkrywkowej w KWB „Bełchatów” w 2003 roku. Wdrożono wtedy oprogramowanie MineScape australijskiej firmy Mincom (obecnie ABB) przeznaczone do wspomagania projektowych prac mierniczo-geologiczno-górnictwowych w którym dodatkowo oprogramowano przechowywanie danych dotyczących przenośników (Biernat 2011) Kolejne wdrożenia systemów klasy GSG zostały zrealizowane w kopalni LW Bogdanka S.A., gdzie zainstalowano oprogramowanie Surpac i Minex, które następnie zostało zastąpione oprogramowaniem MineScape oraz Deswik. W KGHM SA natomiast zakupiono system DATAMINE. W ramach tej części prac zidentyfikowano kluczowe uwarunkowania organizacyjne decydujące o jakości wdrożeń: zbyt krótkie terminy wdrożeń instalacji i integracji oprogramowania, zbyt krótkie terminy wdrożeń wytwarzanego oprogramowania, problemy skalowania oprogramowania, strategia zarządzania danymi oraz zarządzania aplikacjami komputerowymi.

W literaturze naukowej na świecie problem przeprowadzania wdrożeń oprogramowania stanowi przedmiot badań od wielu lat. Problemy z realizacją wdrożeń są przedmiotem analiz inżynierii oprogramowania (Presmann 2004), która rozwija badania w kierunku opracowywania nowych metodyk wdrażania oprogramowania. Prowadzone są także badania niezależne od dziedziny/branży wdrożenia oprogramowania w celu identyfikacji czynników i barier wdrażania oprogramowania włącznie z ich modelowaniem (Khan A. et al. 2017). Na podstawie ankiety 111 przypadków wdrożeń z całego świata autorzy wyróżnili 31 krytycznych czynników sukcesu, pogrupowanych w 6 grup. Żadne z analizowanych wdrożeń nie dotyczyło terenu Polski, a opis ankietowanych wdrożeń nie podaje branży wdrożenia. W analizie uwzględniono również wszystkie skale przedsiębiorstw. Analiza została wykonana z punktu widzenia metodyki wdrożeniowej i częściowo pokrywa się wytycznymi w tym zakresie. Druga kategoria

badan bierze pod uwagę branżę w jakiej dokonywane jest wdrożenie. Analiza wdrożeń oprogramowania w branży „offshore” doczekała się własnych analiz (Khan S. et al. 2013) gdzie zidentyfikowano 16 parametrów wdrożenia oprogramowania. Wdrożenia oprogramowania ERP doczekały się swoich analiz (Fui-Hoon et al. 2001), gdzie zidentyfikowano 11 krytycznych czynników wdrożenia oprogramowania klasy ERP. Kolejną dziedzinową analizę wdrażania oprogramowania klasy BIM (Ahmed, S. 2018) gdzie autor zidentyfikował aż 37 barier wdrożeniowych.

Istnieje grupa artykułów w których rozważa się bariery wdrożeń oprogramowania identyfikowanych na terenie danego kraju, lub w wybranych przedsiębiorstwach SME lub korporacjach. Przykłady te wskazują, że globalne podejście do zagadnienia wdrożenia oprogramowania prowadzi do kolekcji bardzo dużej ilości czynników pochodzących zarówno z małych przedsiębiorstw jak i z dużych korporacji. Identyfikowane są różnego typu bariery kulturowe które wpływają na różnice we wdrożeniu oprogramowania na różnych kontynentach jak i dziedzinowe silnie związane z branżą. Tymczasem zgromadzone przez autora dane są homogeniczne – dotyczą jednego kraju, jednej branży oraz dużych przedsiębiorstw przez co redukują ilość barier do identyfikacji tych barier które dla branży są istotne.

W czwartym etapie prac podjęto badania nad zebrany materiał badawczy z poprzednich 3 etapów analiz danych. W pierwszej kolejności zidentyfikowano parametry wdrożenia pozwalających na kategoryzację wdrożeń. Jest to kluczowe pojęcie ponieważ bariery wdrożeniowe zależą od wielu czynników. Dlatego opracowano autorską klasyfikację wdrożeń polegającą na wyróżnieniu istotnych czynników wdrożenia: poziom wdrożenia, generacja oprogramowania, rodzaj wdrożenia (instalacja, integracja, wytwarzanie) i stopień integracji danych przestrzennych z ich procesami przetwarzania.

Pierwszym czynnikiem jest poziom wdrożenia. Pojęcie to pierwszy raz zostało przedstawione w publikacji (Krawczyk, Jura 2009). W monografii pojęcie to zostało zmienione i doprecyzowane. Przez to pojęcie należy rozumieć miejsce w hierarchii służbowej osoby podejmującej decyzję i dysponującej odpowiednimi zasobami umożliwiającymi podjęcie działań zmierzających do wytworzenia oprogramowania przeznaczonego do użytkowania w dziale technicznym kopalni. Wdrożenie poziomu 1 realizowane jest na podstawie decyzji reprezentanta właściciela zakładu. Wdrożenie poziomu 2 jest inicjowane przez kierownika działu technicznego kopalni, który formułuje wymagania i zapewnia finansowanie wdrożenia z funduszu działu technicznego. Wdrożenie poziomu 3 jest realizowane z inicjatywy pracownika w miejscu jego pracy, który początkowo samodzielnie zmienia organizację swojego miejsca pracy a następnie często modernizuje inne stanowiska pracy w swoim dziale technicznym poprzez wytworzenie własnej aplikacji, automatyzującej wybrany zakres czynności.

Pojęcie intensywności wdrożenia oznacza wytworzenie lub zainstalowanie oprogramowania o dużej liczbie funkcji w stosunkowo krótkim okresie czasu. Parametry wdrożenia również zależą wzajemnie od siebie.

Jednym z bardzo ważnych czynników mających wpływ na sukces wdrożenia oprogramowania są pracownicy - zarówno pracownicy firmy, w której jest realizowane wdrożenie jak i pracownicy firmy realizującej wdrożenie. Pomimo, że fakt ten znany jest powszechnie (Pressman 2004), wiele osób nie docenia jego znaczenia.

Jedną z głównych bolączek zidentyfikowanych w tym zakresie w górnictwie polskim to brak metod zarządzania umiejętnościami zawodowymi pracownika. Już na etapie przyjmowania do pracy zakład powinien posiadać wiedzę na temat zakresu „umiejętności cyfrowych” pracownika i w zależności od potrzeb kształtować jego program szkoleń. Jednym z systemowych błędów organizacji wdrożenia po stronie firmy górniczej jest brak szkoleń przed podjęciem decyzji o rozpoczęciu nowego wdrożenia. Kluczowe znaczenie ma tutaj parametr rodzaj wdrożenia. Jeśli programowanie będzie instalowanie jako nakładka na platformę graficzną to wcześniej należy rozważyć przeprowadzenie szkolenia z obsługi tej platformy graficznej. Jeśli rodzaj wdrożenia będzie polegał na wytworzeniu od podstaw nowego oprogramowania to należy kluczowych pracowników przeszkolić w zakresie prowadzenia projektów informatycznych a w szczególności wykorzystania języka UML.

W zakresie kosztów wdrożeń dane są bardzo trudne do oszacowania i najczęściej praktycznie nie są możliwe do obliczenia. Bardzo często koszty czasu pracy pracowników zakładu górniczego, współpracujących z pracownikami firmy wdrożeniowej danego wdrożenia, są pomijane w kalkulacjach kosztów wdrożenia. Firmy wdrożeniowe nie biorą tych kosztów pod uwagę, a zakłady górnicze ich nie wyliczają u siebie. Łatwo wtedy firmie wdrażającej oszczędzić na przykład na testowaniu oprogramowania włączając w to pracowników kopalni, albo testowanie systemu połączyć ze szkoleniami. Dla strony wdrażającej to duża oszczędność i zysk, a w firmie górniczej nikt nie podlicza tych kosztów w ten sposób.

Dlatego istotną kwestią powinno być ustalenie, jeszcze przed wdrożeniem, wkładu strony zamawiającej w koszt zamawianego oprogramowania.

Podsumowaniem badań jest identyfikacja barier wdrożeniowych generalizujących w formie uogólnionej szczegółowe problemy związane z realizacją wdrożeń oprogramowania. Poniżej omówiono najważniejsze z nich:

1) bariera umiejętności – zidentyfikowane trzy rodzaje wdrożeń wymagają adekwatnej wiedzy i umiejętności pracowników zakładu górniczego tak aby byli partnerami dla pracowników firmy wdrożeniowej,

2) bariera finansowa – oprogramowanie geoinformacyjne dla górnictwa (GMPs) przez zarządy spółek górniczych bardzo często nie jest uważane jako środek niezbędny do prowadzenia eksploatacji i z tego powodu niesłusznie traktowane jest jako mniej istotne, tymczasem kluczowe znaczenie ma precyzyjne liczenie kosztów, które może łatwo uzasadnić konieczność wdrożenia,

3) bariera językowa – wciąż istnieje wśród pracowników przedsiębiorstw górniczych działów technicznych kopalń. Koncerny międzynarodowe nie tłumaczą swoich produktów geoinformacyjnych na język polski, dopóki nie dojdzie do wdrożenia na rynku polskim. Aby poznać produkt przed wdrożeniem, trzeba znać język angielski. Drugi aspekt to nauka i wymiana doświadczeń od fachowców z firm zagranicznych. W trakcie wdrożenia przyjeżdżają fachowcy z różnych regionów świata i przekazują wiedzę, rozwiązują problemy i komunikują się w języku inżynierów - czyli w języku angielskim.

4) bariera sprzętowa – obecnie bariera sprzętowa ujawnia się głównie w problemach wydajnościowych sieci komputerowych oraz w kontekście przetwarzania danych pozyskanych ze skaningu laserowego lub zdjęć lotniczych.

5) bariera organizacyjna – wdrożenie skomplikowanych systemów komputerowych wymaga określenia jasnych zasad realizacji wdrożenia projektu informatycznego (kto z pracowników za co odpowiada). Dodatkowym problemem zaobserwowanym już po zakończeniu wdrożenia jest konieczność utrzymania systemów informatycznych: zasilania danymi, kontroli zasobu danych oraz utrzymania stanowisk komputerowych.

6) bariera interoperacyjności danych górniczych – duże firmy komercyjne dostarczające kompleksowych narzędzi informatycznych dążą do rozwiązania problemów funkcjonalnych klienta. Jednocześnie zamykają dane oprogramowania we własnych formatach danych. Generalnie istnieją dwa rozwiązania tego problemu: przed wdrożeniem wymusić stosowanie odpowiednich formatów danych (stosowanych już w kopalni albo otwartych) lub wykorzystać specjalizowane narzędzia informatyczne przeznaczone do translacji struktur danych pomiędzy różnymi formatami ich zapisu przez dedykowane do tego celu programy (np. FME).

7) bariera użyteczności oprogramowania - bariera ta składa się z dwóch czynników wiarygodność w działaniu oprogramowania oraz jego ergonomia. Zawsze nowo wdrożone oprogramowanie dla pracowników nie jest w pełni wiarygodne w zakresie wyników złożonych obliczeń inżynierskich. Skutkuje to utrzymywaniem starych aplikacji przetwarzania danych a w skrajnych wypadkach stare oprogramowanie wraca do użytku a nowe jest porzucane. Drugim czynnikiem jest wygoda czyli ergonomiczność interfejsu aplikacji. Jeśli nowe oprogramowanie wymaga wykonania znacznie więcej pracy w celu realizacji zadania, które w starym oprogramowaniu zajmuje mniej czasu, to pracownik nadal będzie pracował na starym oprogramowaniu.

Wykonane analizy oraz przeprowadzone syntezy problemów związanych użytkowaniem informacji przestrzennej w zakładzie górniczym skłoniły autora do szerszych analiz literaturowych i rozważań teoretycznych. Opracowana przez autora definicja geomatyki górniczej w 2004 roku nie odpowiada zdiagnozowanym potrzebom zakładów górniczych. Również nieadekwatność zdefiniowanego pojęcia geomatyka do zakresu problemów, które wymagają rozwiązania w praktyce wymagała nowego podejścia do definicji tego terminu. Przyjmując opisane szerzej w monografii argumenty i zdefiniowane uproszczenia oraz postawione tezy, według autora, termin geomatyka oznacza dyscyplinę naukowo-techniczną, którą można sformułować w następujący sposób:

Geomatyka to wiedza i umiejętność wykorzystania systemów informatycznych do integracji i prezentacji zbiorów danych o obiektach i zjawiskach czasoprzestrzennych odniesionych do powierzchni Ziemi z odwzorowaniem ich własności, w celu wykonywania badań w oparciu o analizy relacji przestrzennych.

Upraszczając geomatyka to wykonywanie analiz przestrzennych w celu uzyskania nowej wiedzy na temat zależności przestrzennych. Konsekwencją tej decyzji była konieczność zdefiniowania również pojęcia geoinformatyka:

Geoinformatyka to definiowanie struktur danych dla obiektów i zjawisk czasoprzestrzennych odniesionych do powierzchni Ziemi wraz z projektowaniem, wytwarzaniem oraz utrzymaniem oprogramowania i usług sieciowych przeznaczonych do modelowania i analizowania danych przestrzennych.

Na podstawie badań literaturowych oraz z doświadczeń uzyskanych we współpracy z przemysłem w zakresie wykorzystania systemów informacji przestrzennej w praktyce można było zdefiniować pojęcie geomatyki górniczej:

Geomatyka górnicza to wiedza i umiejętność integrowania danych i organizacji eksploatacji systemów geoinformacyjnych w przemyśle górniczym przetwarzających dane o obiektach i zjawiskach występujących w przestrzeni górniczej, w sposób umożliwiający planowanie i projektowanie działalności górniczej oraz monitorowanie i analizowanie jej skutków we wszystkich trzech fazach działalności górniczej.

Zaprezentowane wyniki rozważań teoretycznych pozwoliły następnie na zdefiniowanie propozycji metody ograniczającej barierę wdrożenia oprogramowania, jaką jest bariera umiejętności. Ograniczenie tej bariery polega na zdefiniowaniu autorskiej propozycji profilu zawodowego „geomatyka górniczego”. Pierwsze przybliżenie tego problemu autor przedstawił w publikacji (Krawczyk 2009). Zdefiniowano tam podstawowy zakres wiedzy i umiejętności związany z pracą w dziale technicznym kopalni. W monografii profil został rozbudowany o zakres wiedzy i umiejętności związanej ze stanowiskiem kierowniczym, który kieruje pracą działów technicznych kopalń. Przyjęcie do pracy w działach technicznych kopalń pracowników posiadających taki profil zawodowy pozwoliłoby na organizowanie działań przez spółkę górniczą, która przygotowałaby pracowników działu do realizacji wdrożenia nowego oprogramowania. Zakład górniczy posiadałby kompetentne osoby do negocjacji warunków wdrożenia oraz nadzoru realizacji tego wdrożenia zarówno na szczeblu działu technicznego jak i na szczeblu kierowniczym spółki.

Bariera interoperacyjności danych geologiczno-górniczych w polskich zakładach górniczych wynika głównie z braku ogólnej strategii wdrażania oprogramowania. Pierwszy krok w celu rozwiązania tego problemu - to rozdzielenie danych od metod ich przetwarzania. Obciąża to zakład górniczy koniecznością migracji danych ale pozwala na zwiększenie konkurencyjności w zakresie ofert ich przetwarzania. KGHM PM SA posiadając własną bazę danych geologicznych opracowaną przez krajową firmę może wybrać dowolnego dostawcę narzędzi do modelowania złoża. Kolejny problem to brak infrastruktury informacji przestrzennej, czyli systemu, który określa i nadaje referencję wszystkim obiektom różnych systemów informatycznych w przestrzeni górniczej (dba o spójność geometrii danych przestrzennych). Rolę tę pełnią nadal mapy dokumentacji mierniczo-geologicznej, które referencyjnie są wykorzystywane w innych systemach ale ich struktura i format (najczęściej CAD) ogranicza ich wykorzystanie w praktyce analitycznej. W jednej z polskich kopalń w pewnym okresie dane z mapy wyrobisk odrysowywano w systemie planowania produkcji, osobno odrysowywano w systemie harmonogramowania by na koniec odrysować je systemie do prognozowania deformacji. Takim obiektem który najczęściej podlega takim praktykom, jest parcela eksploatacji. Dlatego w ramach monografii zaprezentowano koncepcję infrastruktury informacji przestrzennej oraz uogólnionego modelu parceli eksploatacyjnej.

C.3. Osiągnięte wyniki

Kluczowym osiągnięciem tej publikacji jest **opracowanie metodyki udoskonalenia procesu wdrażania oprogramowania geoinformacyjnego** w górnictwie polskim. Metodyka bazuje na 3 pojęciach oraz analizie relacji pomiędzy tymi pojęciami. Najpierw **oprowadzono autorską klasyfikację wdrożeń górniczego oprogramowania** polegającą na wyróżnieniu czynników podmiotowych (związanych z miejscem wdrożenia) i przedmiotowych wdrożenia (związanych z projektem wdrożeniowym). Rozróżnienie tych czynników pozwala na analizę zależności pomiędzy tymi czynnikami pozwala na określenie możliwości powstania bariery wdrożeniowej pomiędzy zdefiniowanymi czynnikami. Zidentyfikowano, zdefiniowano i opisano przykłady dla **barier wdrażania oprogramowania**, a są to bariery: umiejętności, finansowa, językowa, sprzętowa, organizacyjna, interoperacyjności i użyteczności oprogramowania. Następnie w zależności od wartości tych czynników podmiotowych i wdrożeniowych (ilościowych lub jakościowych) można określić czy określona bariera wdrożeniowa wystąpi czy nie i jeśli wystąpi to z jakim skutkiem.

Opracowano **nową autorską propozycję definicji** pojęć **geomatyka i geoinformatyka**. Przyjęte założenie uwzględnia współlistnienie tych dwóch pojęć nie tylko względem siebie ale również względem innych dziedzin nauki takich jak górnictwo, geologia czy geodezja, których w żaden sposób nie obejmuje ani nie eliminuje. Zidentyfikowano obszary badań tych dyscyplin oraz różnice w ich stosowaniu.

Opracowano **autorską definicję geomatyki górniczej**. Na bazie doprecyzowanych wcześniej pojęć możliwe było przededefiniowanie poprzedniego pojęcia geomatyki górniczej z 2004 roku na gruncie nowych definicji geomatyki i geoinformatyki. Redefinicja pozwoliła na doprecyzowanie obszaru jej badań i zastosowań. Szczególny nacisk w opracowaniu tej definicji został położony na jej zrównoważenie tak aby była możliwa do zastosowania w zakresie naukowym jak i w praktyce przemysłu górniczego.

W celu systemowego ograniczenia zidentyfikowanej bariery umiejętności opracowano autorską propozycję projektu wdrożenia do dydaktyki nowego **profilu kształcenia „geomatyka górniczego”**. Bazuje on na nowo opracowanej definicji geomatyki górniczej. W celu ograniczenia bariery interoperacyjności danych górniczych opracowano koncepcję **infrastruktury informacji przestrzennej** dla zakładu górniczego. Koncepcja zakłada składowanie danych przestrzennych w strukturach niezależnych od oprogramowania które go przetwarza. Koncepcja zawiera rozwiązanie związane z ograniczeniem bariery trzeciego wymiaru danych w celu równoległego przetwarzania danych dwuwymiarowych i trójwymiarowych.

Reasumując prezentowana monografia wprowadza nową metodykę szereg autorskich klasyfikacji i koncepcji rozwiązań w zakresie zagadnień związanych z wdrażaniem oprogramowania w zakładach górniczych i przetwarzania danych przestrzennych w środowiskach heterogenicznych.

C.4. Literatura

- Ahmed, S. 2018 : “Barriers to Implementation of Building Information Modeling (BIM) to the Construction Industry: A Review” Journal Of Civil Engineering And Construction Volume 7
- Khan A., Keung W. J., Fazal-E-Amin, Abdullah-Al-Wadud, 2017 “SPIIMM: Toward a Model for Software Process Improvement Implementation and Management in Global Software Development”, IEEE Access Volume 5, 2017
- Biernat S., Hardygóra M., Górniak-Zimroz J., Król R., Zimroz R. „Propozycja budowy informatycznego systemu wsparcia podejmowania decyzji w obszarze zintegrowanych danych technicznych dotyczących procesów eksploatacji ciągłych systemów transportowych. Górnictwo i Geoinżynieria, 35(3):27–40, 2011.
- Fiona Fui-Hoon Nah Janet Lee-Shang Lau Jinghua Kuang, 2001, “Critical factors for successful implementation of enterprise systems”, Business Process Management Journal, Vol. 7 Iss 3 pp. 285 – 296
- Krawczyk A. 1994, „System informacji o terenach przekształconych działalnością górniczo-przemysłową w rejonie Olkusza”. Praca magisterska, promotor: prof. dr hab. inż. Edward Popiołek, Akademia Górniczo - Hutnicza, Kraków, maszynopis.
- Krawczyk. A. 2001, „Modelowanie przestrzenne zmian elementów środowiska na terenach górniczych”, praca doktorska, promotor: prof. dr hab. inż. Edward Popiołek, Akademia Górniczo - Hutnicza, Kraków, maszynopis.
- Krawczyk A. 2009 „Kształcenie w zakresie geomatyki górniczej” Roczniki Geomatyki VII(3(33)),
- Krawczyk A., Jura J. 2009 „Wybrane problemy wdrażania i prowadzenia zasobu map wyrobisk górniczych”. X Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych, UWN-D.
- Pressman R.S. 2004, „Praktyczne podejście do inżynierii oprogramowania”, Inżynieria Oprogramowania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- Khan S. Niazi M., Ahmad R., 2011 “Barriers in the selection of offshore software development outsourcing vendors: An exploratory study using a systematic literature review” Information and Software Technology 53 (2011) 693–706

II. Wykaz innych (nie wchodzących w skład osiągnięcia wymienionego w pkt C) opublikowanych prac naukowych oraz wskaźniki dokonań naukowych

A) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC)

Na Podstawie BG AGH:

Markup languages usage in mining industry (Wykorzystanie języków znacznikowych w górnictwie) Artur Krawczyk Gospodarka Surowcami Mineralnymi (Mineral Resources Management) ; 2007 t. 23 z. spec. 4, s. 163–172. red. z. spec. R. Tadeusiewicz, J. Kicki; Kraków Publisher IGSMiE PAN, 2007

LF - MNiSW: bez punktacji

Mining activity and its remains - the possibilities of obtaining, analysing and disseminating of various data on the example of Miedzianka, Lower Silesia, Poland, R. Kawiecka, A. Krawczyk, P. Lewińska, K. Pargieła, S. Szombara, A. Tama, K. Adamek, M. Lupa, Journal of Applied Engineering Sciences ; ISSN 2247-3769. — 2018 vol. 8 iss. 2, s. 65–72.

LF - MNiSW, punktacja (2017): 5.000

B) Zrealizowane oryginalne osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne

1. Artur Krawczyk, 2000, Baza Parcel, KGHM PM SA „Polska Miedź” S.A. ZG/O „Polkowice-Sieroszowice” i ZG/O „Lubin”.

Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na opracowaniu koncepcji bazy danych o projektowanych i wyeksploatowanych parcelach rudy miedzi w celu wykonywania obliczeń deformacji powierzchni terenu. Następnie samodzielnie napisałem języku MicrostationBASIC (w środowisku graficznym MicroStation) zestaw aplikacji zapewniających zintegrowaną obsługę danych geometrycznych i atrybutowych w bazie danych Microsoft ACCESS. Efektem pracy aplikacji jest przygotowanie danych do obliczeń wskaźników deformacji w aplikacji MODEZ. Mój udział procentowy **szacuję na 100 %**.

2. Artur Krawczyk, 2003, Baza Pomiarów Deformacji Szybowych, KGHM PM SA „Polska Miedź” S.A. ZG/O „Polkowice-Sieroszowice”.

Mój wkład w zrealizowaniu tego osiągnięcia polegał na opracowaniu koncepcji bazy pomiarów linii obserwacyjnych w szybach górniczych z których obliczane są najpierw wartości wyniesienia rzędnej z podszycia na powierzchnię aby potem obliczyć wskaźniki deformacji obudowy szybowej (obniżenie, odkształcenia i przemieszczenia). Następnie napisałem w języku VB.NET bazę danych o nazwie BPDSZ. Efektem pracy tej aplikacji są raporty wskaźników deformacji generowane w plikach Excel i w plikach graficznych MicroStation. Aplikacja została zainstalowana w dziale mierniczym, jest użyteczna i sukcesywnie modernizowana do dnia dzisiejszego. Mój udział procentowy **szacuję na 90 %**.

C) Udzielone patenty międzynarodowe i krajowe

Brak

D) Wynalazki oraz wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach

Brak

E) Monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie, o której mowa w pkt II A:

1) Satelitarna Interferometria Radarowa

Badania habilitanta nad zastosowaniem satelitarnej interferometrii radarowej (InSAR) koncentrowały się w zakresie jej zastosowań ochronie terenów górniczych. Do istotniejszych osiągnięć w tej dziedzinie należy opracowanie

autorskiej metody interpretacji typu wstrząsu górniczego na podstawie położenia epicentrum wstrząsu w relacji do centrum przyrostu interferometrycznie wyznaczonej niecki obniżeniowej [95]. Dokonanie ewaluacji możliwości zastosowania metody PSInSAR wykorzystującej zobrazenia satelity Envisat-1 o 35 dniowych bazach czasowych interferogramów. Testy wykazały nieprzydatność tej metody w obszarze intensywnych obniżen terenu wywołanych eksploatacją górniczą [60]. Wiele publikacji potwierdzało znaczenie i korzyści ze stosowania tej metody do badań obniżen terenu.

95. An evaluation of processing InSAR Sentinel-1A/B data for correlation of mining subsidence with mining induced tremors in the Upper Silesian Coal Basin (Poland), Artur KRAWCZYK, Radosław Grzybek, E3S WoC, Poland, Mój wkład w powstanie tej pracy był bardzo duży, opracowałem koncepcję, napisałem cały tekst i go zredagowałem. Mój udział procentowy wynosi 80%. punktacja MNiSW: 15.0, Baza WoS.

60. Doświadczenia wykorzystania technologii Permanent Scatters InSAR (PSI) do monitoringu deformacji terenów górniczych (Use experience of technology InSAR for mining terrains deformation monitoring) Artur KRAWCZYK, Zbigniew Perski Przegląd Górniczy; 2010 t. 66 nr 10, Katowice SITG, 2010
Mój wkład w powstanie tej pracy to koncepcja, połowa napisanego tekstu, redakcja. Mój udział procentowy wynosi 50%. punktacja MNiSW: 9.0,

Ad. 2) Ochrona i inżynieria środowiska

Większość badań w dziedzinie inżynierii środowiska koncentrowała się na badaniach związanych z wpływem górnictwa na środowisko, ponadto habilitant prowadził badania związane z wykorzystaniem systemów informacji przestrzennej w ocenie stanu środowiska i prognozowaniu jego zmian. W publikacji zaprezentowano wyniki badań zależności przestrzennej emisji ołowiu z szybów wydechowych kopalń LGOM z eksploatacji złoża rudy miedzi do wartości jego opadu na powierzchnię Ziemi wokół szybów wydechowych. Zależność ta umożliwiła opracowanie metody jego predykcji w okresie 3 letnich planów ruchu [5]. W kolejnych latach badania koncentrowały się na wykorzystaniu systemów GIS do oceny zanieczyszczeń gleb metalami ciężkimi [87] oraz na harmonizacji danych przestrzennych z Polski i Niemiec o dotyczących obszarów Natura 2000 [98].

5. Możliwości minimalizacji emisji ołowiu z szybów wydechowych kopalń LGOM (The possibilities of minimising lead emission from the aeration shafts of the mines of the Legnica–Głogów Mining Area) Cezary Bachowski, Edward POPIOŁEK, Wiesław PIWOWARSKI, Artur KRAWCZYK
Mój wkład w powstanie tej pracy, koncepcja i redakcja. Mój udział procentowy wynosi 80%, punktacja MNiSW: 0.0

87. Zastosowanie oprogramowania QGIS do oceny zawartości Cu i Pb w glebach obszaru górniczego „Rudna” (Application of QGIS software for evaluating the content of Cu and Pb in soil – the case of the “Rudna” mining area) Artur KRAWCZYK, Mateusz SAWCZAK, Roczniki Geomatyki PTIP 2014 t. 12 z. 3, s.
Mój wkład w powstanie tej pracy, to koncepcja i redakcja. Mój udział procentowy wynosi 40%. punktacja MNiSW: 5.0

94. Analiza potencjału ekspozycji słonecznej dachów o zróżnicowanej konstrukcji z uwzględnieniem zacienienia na przykładzie wybranych obiektów budowlanych z terenu miasta Nowy Sącz (Analysis of solar exposure potential of different roof types with consideration of overshadowing, on the example of selected buildings located in the city of Nowy Sącz) Artur KRAWCZYK, Maria Zawisza, Marta Zygmunt, Anna Żądło, Marcin Zajac, Roczniki Geomatyki = Annals of Geomatics PTIP, 2018 t. 16 z. 2, s. 113–130.
Mój wkład w powstanie tej pracy, koncepcja i redakcja. Mój udział procentowy wynosi 15%. punktacja MNiSW: 10.0

98. Harmonization of Polish Natura2000 data sets with the Protected Sites data schema of INSPIRE directive in the environment of Humboldt Alignment Editor (HALE) — Harmonizacja polskich zbiorów danych Natura2000 ze schematem danych Protected Sites dyrektywy INSPIRE w środowisku Humboldt Alignment Editor (HALE) / Artur KRAWCZYK, Agnieszka Garguła, Geoinformatica Polonica, 2018 vol. 17.
Mój wkład w powstanie tej pracy, koncepcja, redakcja prawie całości tekstu i redakcja końcowa. Mój udział procentowy wynosi 75%. punktacja MNiSW: 6.0

Ad 3) Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w górnictwie

Badania w tym zakresie prowadzone były w kilku kierunkach. W pierwszej kolejności habilitant prowadził badania związane z konwersją mapy wyrobisk górniczych z analogowej wersji do postaci wektorowej [59]. Drugim kierunkiem badań była budowa i zastosowanie systemów informacji przestrzennej do analiz przestrzennych w górnictwie ze szczególnym uwzględnieniem ochrony powierzchni terenu górniczego [64]. Kolejnym kierunkiem badań była problematyka zbierania i udostępnienia informacji o ziorach archiwalnych map górniczych. Habilitant opracował metodykę zapisu w schemacie metadanych ISO 19115 informacji o archiwalnych mapach górniczych w celu zasilenia systemu MICARS – implementacji systemu GeoNetwork do publikacji metadanych [51]. W ostatnich latach badania koncentrowały się na rozbudowie i unowocześnieniu zasobu mapy wyrobisk [97].

46. The system of information about the cartographic collections referring to mining exploitation on the Polish territory Jacek SZEWCZYK, Jadwiga MACIASZEK, Artur KRAWCZYK W: ISM XIII International congress of the International Society for Mine Surveying : Budapest, Hungary, 24–28 September 2007
punktacja MNiSW: 0.0 pkt., Swój udział w publikacji oceniam na 30%
59. Wybrane problemy wdrażania i prowadzenia zasobu map wyrobisk górniczych (Implementing and managing mining maps electronic storage – chosen problems), Artur KRAWCZYK, Janusz JURA, X Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych : Kraków, 2009
punktacja MNiSW: 0.0 pkt., Swój udział w publikacji oceniam na 40%
64. Wdrożenie w KGHM „Polska Miedź” SA Systemu Informacji o Terenie (Implementation of Information System on the Terrain in KGHM „Polska Miedź” SA, Paweł Kosydor, Artur KRAWCZYK, Wiadomości Górnicze; 2010 r. 61 nr 2, punktacja MNiSW: 6.0 pkt., Swój udział w publikacji oceniam na 40%
51. MICARIS – system metadanych o historycznej kartografii górniczej — MICARIS – metadata system for historical mining cartography, Artur KRAWCZYK, Roczniki Geomatyki, PTIP, 2008 t. 6
Mój wkład w powstanie tej pracy był całkowity. Mój udział procentowy wynosi 100%. punktacja MNiSW: 4.0
67. Spójność danych o zasobach mineralnych jednym z warunków budowy Europejskiej Infrastruktury Danych Przestrzennych (Consistency data about mineral resources one of the conditions for the construction of the European Spatial Data Infrastructure) Artur KRAWCZYK // W: Geomatyka górnicza, praktyczne zastosowania : praca zbiorowa pod red. nauk. Artura Dyczko i Artura Krawczyka. Kraków : Wydawnictwo Fundacji dla AGH, 2011.
Mój wkład w powstanie tej pracy był całkowity. Mój udział procentowy wynosi 100%. punktacja MNiSW: 4.0
91. Koncepcja trójwymiarowego modelu wyrobisk Kopalni Soli Wieliczka dla poprawy warunków zarządzania bezpieczeństwem ruchu kopalni (The concept of three-dimensional model of “Wieliczka” Salt Mine workings to improve the conditions of the mine safety management)/ Artur KRAWCZYK, Zbigniew Stawarczyk, Dariusz Wojciechowski, Przegląd Górniczy ; 2016 t. 72 nr 1, s. 11–17.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał był kluczowy, opracowałem koncepcję i napisałem większość tekstu oraz redagowałem tą pracę. Mój udział procentowy wynosi 80%. punktacja MNiSW: 7.0
92. Methods of use two-dimensional CAD application environment of mining digital maps to generate three-dimensional modeling of the geological surface layer (Metody wykorzystania środowiska aplikacyjnego CAD dwuwymiarowych górniczych map cyfrowych do trójwymiarowego modelowania powierzchni geologicznych) Dariusz Biegun, Artur KRAWCZYK Geoinformatica Polonica, 2016 vol. 15, s. 47-55
Mój wkład w tej pracy polegał na redakcji tekstu. Mój udział procentowy wynosi 10%. punktacja MNiSW: 6.0
93. Wykorzystanie mapy obiektowej do inwentaryzacji infrastruktury dołowej w LW „Bogdanka” (Use of the object map to perform the inventory of the underground infrastructure in LW „Bogdanka” SA) Tomasz Parzniewski, Dominik Galica, Artur Dyczko, Artur KRAWCZYK, Wiadomości Górnicze 2016 R. 67 nr 2, s. 115–119.
Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na napisaniu rozdziału i redakcji. Mój udział procentowy wynosi 20%. punktacja MNiSW: 5
97. A concept for the modernization of underground mining master maps based on the enrichment of data definitions and spatial database technology, Artur KRAWCZYK, E3S Web of Conferences, 2018 vol. 26 art. no. 00010, BGC 2017 Seminary on Geomatics, Civil and Environmental Engineering, Gdansk 2017
Mój wkład w tej pracy był całkowity. Mój udział procentowy wynosi 100%. punktacja MNiSW: 15.0 Baza WoS

Ad. 4) Teoria i zastosowania systemów informacji przestrzennej

W ramach badań nad zagadnieniami z tej dziedziny opracowano systematykę zapisu topologii w systemach informacji przestrzennej. W trakcie realizacji grantu dotyczącego wielorozdzielczej bazy danych zidentyfikowano problem występujący w trakcie przetwarzania topologii związany z przetwarzaniem tych samych danych w różnych programach. Rozwiązanie problemu sposobu zapisu topologii polegało na zidentyfikowaniu trzech metod jej przetwarzania w aplikacjach GIS: topologia statyczna, topologia odtwarzana i topologia dynamiczna [77]. Ponadto habilitant opracował uogólniony systemu klasyfikacji formatów danych w systemach informacji przestrzennej [66]. W ramach grantu INVISIP opracował autorską metodykę udostępniania metadanych za pomocą transformacji xml -> html o danych przestrzennych na bazie informacji będących do wglądu na stronie udostępniającej graficzne fragmenty próbek danych przestrzennych [17]. Brał udział również w opracowaniu systemu gromadzenia i zarządzania metadanymi w projekcie INVISIP [19].

77. Automatyzacja procesu generalizacji wielorozdzielczej bazy danych (Multiresolution spatial database (MRDB) – notes on automatic contents generalization), Tadeusz CHROBAK, Krystian KOZIOŁ, Artur KRAWCZYK, Michał LUPA, Stanisław SZOMBARA. Wydawnictwa AGH, 2013.
punktacja MNiSW: 20.0 Swój udział w publikacji oceniam na 20%

66. Próba systematyki zapisu atrybutów i topologii obiektów geometrycznych w systemach informacji geograficznej (Attribute and topology of geometric objects systematics attempt in geographic information systems) Artur KRAWCZYK, 2011, Studia Informatica PŚ
punktacja MNiSW: 4.0 Autorstwo 100 %
17. A geographical metadata management system for site planning — (System zarządzania metadanymi geograficznymi dla miejscowego planowania przestrzennego), Artur KRAWCZYK, Tobias Limbach, Gabriela Surowiec // Roczniki Geomatyki PTIP; 2004 vol. 2 no. 1 spec. i
punktacja MNiSW: 0.0 Swój udział w publikacji oceniam na 30%
19. Metadata lifecycle management with GIS context, T. Limbach, A. KRAWCZYK, G. Surowiec, 10th EC-GI&GIS Workshop : ESDI: state of the art : Warsaw, 2004.
punktacja MNiSW: 0.0 Swój udział w publikacji oceniam na 30%

Ad. 5) Badania nad modelowaniem przestrzennym w systemach CAD, GIS lub SDI z wykorzystaniem grafiki komputerowej

Badania nad zastosowaniem nad modelowaniem przestrzennym polegały na ocenie i porównaniu możliwości prezentacji danych przestrzennych w różnych systemach informatycznych z uwzględnieniem stosowanych tam możliwości wykorzystania technik grafiki komputerowej. Na przykład w badaniach związanych z pozyskiwaniem i prezentacją danych o miejscowości Miedzianka testowano możliwości odtworzenia informacji o sytuacji górniczej w porzucanych kopalniach uranu i arsenu oraz zabudowy miejskiej i pozostałości zabudowy górniczej. W badaniach wykorzystano system GIS, WebGIS, modelownie 3D z chmury zdjęć [99]. Badano również możliwości zapisu danych przestrzennych 3D w bazach danych [88].

99. Mining activity and its remains - the possibilities of obtaining, analysing and disseminating of various data on the example of Miedzianka, Lower Silesia, Poland, R. Kawiecka, A. KRAWCZYK, P. LEWIŃSKA, K. Pargieła, Stanisław SZOMBARA, A. TAMA, K. ADAMEK, M. LUPA, Journal of Applied Engineering Sciences.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na udziale w fazie koncepcyjnej artykułu, napisaniu 1 rozdziału i podsumowania. Mój udział procentowy szacuję na 15% punktacja MNiSW: 5.0, Baza WoS

100. Monitoring of historical land use changes caused by underground mining in Miedzianka town, based on a WebGIS tool and InSAR observations, Alicja Tama, Katarzyna Adamek, Karolina Pargieła, Agnieszka OCHAŁEK, Artur KRAWCZYK, Michał LUPA Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury = Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture 2018 t. 35 z. 65 nr 1,

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu części koncepcji artykułu, opracowaniu fragmentu jednego rozdziału i jego redakcji. Mój udział procentowy szacuję na 10% punktacja MNiSW 5.0

85. Możliwości składowania danych 3D w bazach danych przestrzennych — Possibilities of 3D data storage in spatial databases / Przemysław Lisowski, Artur KRAWCZYK, Stanisława PORZYCKA-STRZELCZYK Studia Informatica ; ISSN 1642-0489. 2014 vol. 35 no. 2, s. 101–110.

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu całej koncepcji artykułu i jego redakcji. Mój udział procentowy szacuję na 10% punktacja MNiSW 5.0

Chronologiczne zestawienie całości dorobku publikacyjnego w postaci zestawienia publikacji wydanych po obronie doktoratu zawiera załącznik nr 6 „Wykaz opublikowanych prac”, który jest dołączony do niniejszego Wniosku.

F) Opracowania zbiorowe, katalogi zbiorów, dokumentacja prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych

Habilitant brał udział i wykonywał badania i ekspertyzy dla przemysłu, które kończyły się sporządzeniem stosownej dokumentacji. Ich liczbę można ocenić na ok 40.

G) Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 0

H) Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 8

I) Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS): 2

Po uzyskaniu stopnia doktora w 2002 r. opublikowałem łącznie 101 publikacji, w tym:

1 monografia własna, 1 monografia wieloautorska, 2 monografie współredagowane, 3 rozdziały w monografiach,

- 55 publikacji artykułów z których 51 było recenzowanych, z których 37 punktowane z list MNiSW. Sumaryczna liczba punktów MNiSW – łącznie 225 pkt.

Indeks Hirscha według bazy Scopus 2

Indeks Hirscha według bazy GoogleScholar 4

Liczba cytowań publikacji habilitanta artykułów spoza listy WoS, które cytowane były w czasopiśmie znajdujących się na WoS – 32*.

* - obliczony na bazie konta w Web of Science ResearcherID/Publons

J) Kierowanie międzynarodowymi i krajowymi projektami badawczymi oraz udział w takich projektach

Międzynarodowe projekty badawcze:

6 Program Ramowy, Information Society Technologies, realizacja projektu w latach 2000-2003 INVISIP “Information Visualisation for Site Planning”, numer IST-2000-29640,

Udział w projekcie: w ramach tego projektu habilitant był odpowiedzialny za testowanie oprogramowania służącego do tworzenia metadanych InGeoEntryTool firmy GISTec (dane zgodne z ISO-19115) utworzenie bazy metadanych o województwie Małopolskim, budowa systemu WebGIS (Linux- Apache - MapExtreme) z przykładowymi danymi połączonymi z metadanymi. Brał udział na zasadach współpracy w pozostałych zespołach realizujących takie zadania jak DataMining Metadanych oraz Przeglądarka Metadanych.

Program KE eContentplus, realizacja projektu w latach 2007-2010.

eSDI-NET+ “European network on geographic information enrichment and reuse”. Numer ECP-2006-GEO-320005.

Udział w projekcie: w zakresie moich obowiązków było kierowanie zespołem AGH. W ramach tego projektu byłem odpowiedzialny za współpracę z członkami konsorcjum w obszarze tworzeniu kryteriów określających warunki jakie powinna spełniać dobra praktyka geoserwisu SDI. Kierowałem organizacją konkursu w Polsce w celu selekcji najlepszych geoserwisów SDI w kraju. Następnie był współorganizatorem ogólnoeuropejskiego konkursu na najlepszy geoserwis SDI w Europie .

Krajowe projekty naukowo - badawcze

„Możliwości wykorzystania satelitarnej interferometrii radarowej InSAR w monitoringu terenów górniczych i pogórnich”. MSWiA nr Nr 4 T12E 001 26. Okres 2004-2008 Habilitant – Kierownik Grantu, Koncepcja grantu, realizacja grantu.

„System informacji o zbiorach archiwalnych dot. eksploatacji górniczych na terenie Polski”, MSWiA, nr 4T12E 05829, Grant dr inż. Jadwigi Maciaszek. Okres 2007 – 2008 Habilitant – wykonawca, odpowiadał za zbudowanie schematu metadanych dla archiwalnych zbiorów map górniczych i uruchomienie Web Catalogue Service z metadanymi

„Przestrzenny opis pogórnich zmian powierzchni terenu w aspekcie zagrożenia obiektów powierzchniowych”, Grant Dr inż. Tomasza Stocha MSWiA, grant NN524 1199 33, Okres 2007 – 2012. Habilitant - wykonawca odpowiadał za pomiary interferometryczne na terenie górniczym.

„Monitoring wpływów eksploatacji górniczej na liniowe obiekty komunikacyjne w aspekcie bezpieczeństwa powszechnego. MNiSW, Grant Dr hab. inż. Janusza Ostrowskiego – Prof. AGH, grant nr NN524 1668 35, Okres 2009-2012, Habilitant – wykonawca, odpowiadał za pomiary interferometryczne na obiektach liniowych.

„Automatyzacja zasilania i aktualizacji danych o budynkach w Wielorozdzielczej Bazy Danych Topograficznych (WBTD) i generalizacja zabudowy”, grant nr 18.18.150.146 Grant prof. dr hab. inż.

Tadeusza Chrobaka MSWiA, Habilitant – wykonawca, zasilanie bazy danych, projekt bazy i wsparcie algorytmów generalizacyjnych.

K) Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową albo artystyczną

Nagroda zagraniczna

Międzynarodowa nagroda firmy Bentley Systems „Teacher of the year 2014”.

Jest to nagroda nadawana przez firmę Bentley Systems raz do roku jednemu pracownikowi wyższej uczelni na świecie, za osiągnięcia dydaktyczne. Kryterium przyznania tej nagrody to osiągnięcia jego studentów. 3 razy studenci będący pod moją opieką wygrali międzynarodowy konkurs „Bentley Student Design Competition”: zdobywcy I nagrody Maciej Włodarczyk 2008, Maciej Włodarczyk i Dominik Galica 2008 i Mateusz Ilba 2013. Finaliści konkursów (w pierwszej trójce najlepszych prac na konkursie): Jakub Grygierzec 2007, Dominik Drąg 2011, Mateusz Ilba 2012.

Odznaka

„Odznaka Honorowa zasłużony dla górnictwa RP”, Warszawa, 2012 Minister Gospodarki,

Wyróżnienie Ministra Inwestycji i Rozwoju

1 Nagroda dla Pawła Borka za pracę magisterską „Opracowanie autorskiego systemu rejestracji i analizy zrzutów zanieczyszczeń z oczyszczalni ścieków w województwie łódzkim”, promotor: dr inż. Artur Krawczyk, w 1 edycji konkursu Ministra Inwestycji i Rozwoju za najlepsze prace dyplomowe w dziedzinie geoinformacji.

Stopnie górnicze

Tematyka mojej pracy naukowo-badawczej nie jest tylko i wyłącznie związana z przemysłem górnictwem. Jednak ze względu na moje dokonania związane ze wsparciem przemysłu górnictwa w zakresie przetwarzania danych przestrzennych dla górnictwa zostały mi nadane stopnie górnicze:

- Dyrektor Górniczy III stopnia 2006,
- Dyrektor Górniczy II stopnia 2011.

Podstawą nadania tych stopni były osiągnięcia w zakresie opracowania koncepcji, i wdrożenia autorskiego oprogramowania systemu Baza Parcel (eksploatacji) oraz autorskiej aplikacji Baza Pomiarów Deformacji Szybowych, które opracowane w latach 2002 i 2008 do 2019 ciągle są w użyciu. Ponadto wyróżnienie nadano za pracę na rzecz przemysłu górnictwa związaną z wykonywaniem ekspertyz na rzecz górnictwa w szczególności w zakresie zastosowania technologii satelitarnej interferometrii radarowej do analizowania wpływów eksploatacji górnictwa.

Nagrody Rektora AGH

W związku z działalnością naukową, organizacyjną i dydaktyczną otrzymałem indywidualne i zespołowe nagrody Rektora AGH. Za osiągnięcia naukowe:

- 2014 – nagroda zespołowa III stopnia – współautorstwo monografii,
- 2003 – nagroda zespołowa III stopnia – współautorstwo publikacji międzynarodowej,
- 1999 – nagroda zespołowa II stopnia – współautorstwo monografii,

Za osiągnięcia dydaktyczne:

- 2015 – nagroda indywidualna I stopnia – za uzyskanie nagrody „Teacher of the year”
- 2010 – nagroda indywidualna II stopnia – opracowanie dwóch multimedialnych kursów.
- 2006 – nagroda indywidualna III stopnia – zorganizowanie i uruchomienie dydaktyki w Międzywydziałowym Laboratorium Grafiki Komputerowej oraz uruchomienie tam działalności nowego koła naukowego „Grafiki Komputerowej”, którego zostałem opiekunem,

Za osiągnięcia organizacyjne:

- 2013 – nagroda indywidualna III stopnia – za współorganizowanie studenckiej ogólnopolskiej konferencji Geoinformatyki oraz efekty pracy z kołem naukowym.

Dyplomy

- za promotorstwo wyróżnionych prac magisterskich w konkursie „Diamenty AGH”

XIX Edycja Konkursu – 2018 rok. „Identyfikacja i analiza zmian powierzchni terenów górniczych z wykorzystaniem InSAR na bazie obrazowań Sentinel” autor: Radosław Grzybek, promotor: dr inż. Artur Krawczyk

IX Edycja Konkursu – 2008 rok. „Analiza porównawcza modelu danych GML z modelem danych GIS/CAD” autor: Jakub Grygierzec, promotor: dr inż. Artur Krawczyk

L) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

Artur KRAWCZYK, Zbigniew Perski, Ramon Hanssen, 2007, “Application of ASAR interferometry for motorway deformation monitoring”, Envisat Symposium, Montreux, Switzerland.

Artur KRAWCZYK, 2007 Problematyka SDI w projekcie eSDI-NET+ przygotowanym w ramach programu Komisji Europejskiej eContent+

Artur KRAWCZYK, 2008, „MICARIS – system metadanych o historycznej kartografii górniczej” Konferencja Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej, Warszawa

Artur KRAWCZYK, 2009, „Kształcenie w zakresie geomatyki górniczej” Konferencja Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej, Warszawa

Artur KRAWCZYK, Edward POPIOŁEK, Paweł SOPATA, 2009, Mining shafts deformation research in LGOM with database project, Geokinematischer Tag des Institutes für Markscheidewesen und Geodäsie, Freiberg, Germany

Artur KRAWCZYK, 2010, Obszary działalności Komisji Geomatyki Górniczej oraz jej powiązania z Dyrektywą INSPIRE Komisji Europejskiej (Area of interests Commission of Mine Geomatics and connections to European Commission Directive INSPIRE, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków

Artur KRAWCZYK, Dariusz Biegun, 2011, Zwiększanie efektywności pracy w działach technicznych kopalń poprzez wzrost użyteczności i produktywności stosowanego oprogramowania (Increasing efficiency in the technical departments of mines by increasing the usability and productivity software used) Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur KRAWCZYK, 2011 „Spójność danych o zasobach mineralnych jednym z warunków budowy europejskiej Infrastruktury Danych Przestrzennych”, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur KRAWCZYK, 2012 „Wprowadzenie do nowoczesnych geomatycznych technologii pomiarowych możliwych do wykorzystania w górnictwie”, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur KRAWCZYK, 2012 „Możliwości wykorzystania personalnej bazy danych przestrzennych Spatialite w praktyce górniczej” Konferencja Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej, Warszawa

Artur KRAWCZYK, 2013, Procesy integracji modeli danych do jednolitej struktury WBD (Data models process integration into unified MRDB structure), Seminarium naukowe PAU „Problemy generalizacji kartograficznej współczesnych zasobów danych topograficznych”, Kraków.

Artur KRAWCZYK, 2013, Koncepcja budowy spójnego systemu informacji obiektowej przedsiębiorstwa wydobywczego, (The concept of building a coherent object information system of a mining company) Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur Krawczyk, Wojciech JESZKA, Witold KUŹNICKI, 2015, Wykorzystanie technologii ALS do analizy przyrostów obniżenia terenu wywołanych podziemną eksploatacją górniczą oraz możliwości pomiarów pochyłości obiektów budowlanych w rejonie miasta Bytom (The use of ALS technology to analyze the increment of land decreases caused by underground mining exploitation and the ability to measure inclines of buildings in the area of the city of Bytom), XIII Dni Miernictwa Górniczego, Krynica,

Artur KRWczyK, Zbigniew Stawarczyk, Dariusz Wojciechowski, 2015, „Koncepcja trójwymiarowego modelu wyrobisk kopalni soli Wieliczka dla poprawy warunków zarządzania bezpieczeństwem ruchu kopalni (The concept of a three-dimensional model of Wieliczka salt mine workings to improve the mine traffic safety management conditions), XIII Dni Miernictwa Górniczego, Krynica,

Artur Krawczyk, 2017, Identyfikacja nowych trendów w budowaniu systemów informatycznych dla górnictwa (Identification of new trends in building information systems for mining), Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur Krawczyk, 2017, Wybrane trendy i kierunki rozwoju oprogramowania dla górnictwa (Selected trends and directions of software development for mining), International Mining Forum, Jastrzębie Zdrój

Artur Krawczyk, 2018, Jeśli "inteligenta kopalnia" to nie jest chwyt reklamowy to co dokładnie powinno oznaczać to pojęcie? (If the "intelligent mine" is not an advertising gimmick, what exactly should this concept mean?), VI Szkoła Górnictwa Odkrywkowego, Kościelisko-Zakopane

Artur Krawczyk, 2018, Koncepcja modernizacji map górniczych bazująca na wzbogaceniu ich treści wraz z zastosowaniem technologii bazy danych przestrzennych (The concept of modernization of mining maps based on the enrichment of their content along with the use of spatial database technology.) Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

Artur Krawczyk, 2019, Using the Bentley MicroStation environment to program calculations of predicted ground subsidence caused by underground mining exploitation (Wykorzystanie środowiska Bentley MicroStation do realizacji obliczeń prognozowanych obniżen terenu wywołanych podziemną eksploatacją górnica) 5th International Scientific Conference of Civil Engineering, Infrastructure and Mining, Kraków.

Artur Krawczyk, 2019, Wpływ czwartej rewolucji przemysłowej w górnictwie na pracę działów mierniczo-geologicznych w zakładach górniczych (Influence of the fourth industrial revolution in mining on the work of surveying and geological departments in mining plants), Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Kraków.

.....
/Artur Krawczyk/