

POZYSKIWANIE DANYCH WEJŚCIOWYCH DO BUDOWY SYSTEMU GEOINFORMACYJNEGO ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH

ACQUISITION OF INPUT DATA FOR THE DEVELOPMENT OF GEINFORMATION SYSTEM OF ROCK MINERAL DEPOSITS

Katarzyna Pactwa, Justyna Górniak-Zimroz, Jan Blachowski,
Leszek Jurdziak, Witold Kawalec – Instytut Górnictwa, Politechnika Wrocławska

W artykule przedstawiono trzy źródła pozyskiwania danych do Pilotowego systemu geoinformacyjnego złóż surowców skalnych. Są to: dokumentacje geologiczne wybranych złóż surowców skalnych zlokalizowanych na terenie powiatu kłodzkiego, materiały Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa powiatu kłodzkiego oraz System Informacji Przestrzennej powiatu kłodzkiego. Przeanalizowano przydatność tych danych pod kątem budowy bazy wiedzy Złoża projektowanej w ramach projektu Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych.

In the article three sources of input data for pilot geoinformation system of rock mineral deposits have been presented. These are: geological documentations of selected rock mineral deposits located within the boundaries of the kłodzki powiat (2nd level administrative unit in SW Poland), Department of Nature Protection and Agriculture of the powiat office and geographic information system of the kłodzki powiat. Applicability of these data for the development of knowledge base within the Project Strategies and technological scenarios of rock mineral deposits management and use has been analysed.

Wprowadzenie

W ramach projektu *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych* realizowanego przez konsorcjum w składzie: Instytut Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor-Instytut”, Akademia Górniczo Hutnicza, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Politechnika Wrocławska, Państwowy Instytut Geologiczny Oddział Dolnośląski we Wrocławiu i Uniwersytet Wrocławski – dwie z ww. jednostek, czyli Instytut Górnictwa Politechniki Wrocławskiej oraz IGO Poltegor-Instytut podjęły się budowy *Pilotowego systemu geoinformacyjnego złóż surowców skalnych* dla wybranego rejonu województwa dolnośląskiego charakteryzującego się dużymi i różnorodnymi zasobami surowców skalnych. System ten umożliwi gromadzenie i udostępnianie danych geoprzestrzennych w środowisku GIS, a jego funkcjonalność pozwoli na rozwiązywanie problemów dotyczących warunków w rozpatrywanej przestrzeni, analizowanie trendów, prawidłowości i prognozowanie zmian związanych z gospodarką surowcami skalnymi. Metodę budowy systemu opisano w pracach [2, 4]. Dane do projektowanego systemu pozyskiwane są z Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, z Wojewódzkiego Archiwum Geologicznego we Wrocławiu, z Państwowego Instytutu Geologicznego oraz z wybranych do projektu starostw powiatowych. Wyboru starostw dokonano korzystając z trzech kryteriów: gotowości do współpracy, lokalizacji oraz liczebności i różnorodności złóż. Tak przeprowadzona delimitacja obszaru pilotowego systemu sprawiła, iż został on określony wstępnie granicami administracyjnymi powiatu wrocławskiego i kłodzkiego [8]. W artykule opisano metodę pozyskiwania danych do systemu tylko z trzech źródeł, czyli z dokumentacji geologicznych wybranych złóż surowców skalnych zlokalizowanych na terenie powiatu kłodzkiego, materiałów z Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa powiatu kłodzkiego i Systemu Informacji Przestrzennej

powiatu kłodzkiego.

W opracowywanym systemie znajdują się dane dotyczące surowców skalnych. Surowce te sklasyfikowano według rodzaju kopalin: kamienie łamane i bloczne, surowce ilaste, surowce okruchowe i inne surowce skalne. Projekt systemu zakłada podział danych na trzy warstwy tematyczne: złoża, obszary górnicze i tereny górnicze. Do ich prezentacji przestrzennej zostanie wykorzystana geometria typu poligon, w przypadku konieczności wizualizacji w większych skalach geometria typu punkt generowany jako centroid źródłowego obiektu poligonowego lub przestrzenny, trójwymiarowy model złoża (ewentualnie także wyrobiska), opcjonalnie w środowisku wirtualnej rzeczywistości. Do każdego obiektu w danej klasie przyporządkowane będą atrybuty opisowe, których wstępną charakterystykę przedstawiono w raportach z realizacji projektu [1, 3] i w pracy [2]. Planowane jest również udostępnianie szczegółowej informacji o danym obiekcie w postaci oddzielnego pliku tekstowego w formacie *.pdf lub *.doc do pobrania i zapisu przez użytkownika systemu na dysku lokalnym. Informacja taka mogłaby dotyczyć m.in.: właściwości i możliwości wykorzystania kopaliny, budowy geologicznej złoża i jego otoczenia (w tym mapy i przekroje geologiczne), charakterystyki warunków wodnych (w tym informacje o poziomach wodonośnych i dopływie wód), technologii wydobywania i przeróbki kopaliny, zagospodarowania terenu nad złożem i w jego otoczeniu, rekultywacji i zagospodarowania po zakończeniu eksploatacji, waloryzacji przyrodniczej i konfliktowości złoża z obszarami chronionymi, występujących zagrożeniach dla poszczególnych elementów środowiska. W podobny sposób planuje się udostępniać mapy i wizualizacje przestrzenne budowy analizowanego w systemie obiektu (złoża lub wyrobiska) oraz pliki umożliwiające wyświetlanie zasięgu danego obiektu w internetowych przeglądarkach map (2D i 3D) np.: w Google Maps i Google Earth. Użytkownik serwisu miałby także możliwość pobrania plików z lokalizacją złoża na urządzenie GPS lub do internetowej przeglądarki map.

W dalszych pracach struktura tych danych może jeszcze ulec pewnym modyfikacjom.

Źródła danych wejściowych do budowy systemu geoinformacyjnego

Dokumentacja geologiczna

Na podstawie art. 50 ust. 1 pkt. 2 lit. a ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku *Prawa geologicznego i górniczego* (Dz.U.1994.27.96 z późn. zm.) Minister Środowiska określił w drodze rozporządzenia z dnia 6 lipca 2005 roku szczegółowe wymagania jakim powinny odpowiadać dokumentacje geologiczne złóż kopalin (Dz.U.2005.136.1151). W rozporządzeniu tym zawarte są przepisy ogólne i szczegółowe, według których sporządzana jest dokumentacja geologiczna dla złóż w poszczególnych kategoriach rozpoznania złoża. Dokumentacja geologiczna złoża kopaliny powinna zawierać informacje dotyczące:

- rodzaju, ilości i jakości rozpoznanej kopaliny głównej i kopalin towarzyszących
- położenia złoża, jego budowy geologicznej
- warunków ochrony środowiska, ochrony złoża, rekultywacji
- hydrogeologicznych i innych geologiczno-górniczych warunków występowania złoża
- innych wymagań określonych przepisami.

W ramach prac związanych z przygotowaniem danych wejściowych do projektowanego systemu geoinformacyjnego przeanalizowano dokumentacje geologiczne wybranych złóż surowców skalnych zlokalizowanych w powiecie kłodzkim. Celem tej analizy było określenie jakie dane zawarte w dokumentacjach mogą być wykorzystane w projektowanym systemie. Są to dokumentacje następujących złóż: dwa złoża kruszywa naturalnego, złożo marmuru, złożo gabra i złożo melafiru.

W tabeli 1 przedstawiono szczegółowo dane dostępne w analizowanych dokumentacjach geologicznych, które mogą zostać wykorzystane w projektowanym *Pilotowym systemie geoinformacyjnym złóż surowców skalnych*.

Precyzując, dane graficzne zawierają informacje odnoszące się kolejno do:

- profili pionowych, a pochodzących z *Profilu geologicznych bruzd*, opisujących litologię złoża, lokalizację bruzd umożliwia *Mapa obliczania zasobów* oraz/lub *Mapa sytuacyjno-wysokościowa z naniesionymi granicami złoża, wyrobiskami, linia przekrojów oraz projektowaną granicą obszaru i terenu górniczego*
- granicy złoża (*Mapa obliczania zasobów, Mapa sytuacyjno-wysokościowa (...)*)
- lokalizacji otworów wiertniczych, grubości nadkładu, miąższości złoża w miejscu wykonania otworu (*Mapa obliczania zasobów, Mapa sytuacyjno-wysokościowa (...)*)
- rzędnych terenu (*Mapa obliczania zasobów, Mapa sytuacyjno-wysokościowa (...)*)
- geometrii wyrobiska (skarpy, zwałowisko) jeżeli eksploatacja złoża jest już prowadzona (*Mapa obliczania zasobów, Mapa sytuacyjno-wysokościowa (...)*)
- przekrojów geologicznych, ich lokalizacji (*Mapa obliczania zasobów, Mapa sytuacyjno-wysokościowa (...)*), geometrii wyrobiska, litologii, rzędnej zwierciadła wody (*Przekroje geologiczne*).

Na podstawie dokonanej analizy dokumentacji geologicznych stwierdzono, że dane opisowe zawarte w tych dokumentacjach

niosą ze sobą informacje, które mogą zasilać projektowany system. Dane te przedstawiają jednak niewielki stopień przydatności w procesie powstawania modeli 3D (w projekcie planowana jest budowa modeli 3D wybranych złóż). Mają one raczej charakter ogólny, jedynie część z nich zostanie wykorzystana w tym celu. Spośród powyższych danych za użyteczne do budowy modeli 3D uznać należy dane określające: powierzchnię całkowitą złoża, ilość pokładów, grubość nadkładu, miąższość złoża, głębokość spągu oraz litologię skał otaczających. Kolejno, dane w formie stabelaryzowanej zostaną wykorzystane jeżeli modele oprócz informacji dotyczącej geometrii złoża będą zawierać dane związane z jego jakością np.: procentowy udział poszczególnych frakcji ziarn, klasa rozpoznanych zasobów geologicznych. Oprócz wymienionych danych znajdują się również dane określające: rzędną stropu i rzędną spągu. Dane graficzne dołączone do dokumentacji geologicznej posłużą do opisu geometrii złoża.

Dane pochodzące ze starostw powiatowych

W projektowanym systemie geoinformacyjnym zostaną również wykorzystane dane zawarte w materiałach udostępnionych przez Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa rozpatrywanego starostwa powiatowego. Obecnie wykonawcy projektu dysponują opracowaniem wykonywanym cyklicznie przez geologa powiatu kłodzkiego pt. *Informacja dotycząca stanu zagospodarowania złóż surowców naturalnych w powiecie kłodzkim* [9] przedstawiającym stan zasobów kopalin na rok 2009. W opracowaniu tym znalazły się dane o surowcach energetycznych, rudach metali, kamieniach łamanych i blocznych, kruszywach naturalnych, surowcach dla przemysłu, kamieniach szlachetnych, mineralnych surowcach odpadowych, zasobach wód powierzchniowych oraz wodach mineralnych i leczniczych zlokalizowanych na terenie powiatu kłodzkiego. Najobszerniejsze dane o kamieniach łamanych i blocznych dotyczą m.in. ogólnych informacji o skale, zastosowania skały (w tym informacje o własnościach technicznych skał m.in.: ciężar właściwy, ciężar objętościowy, porowatość, nasiąkliwość, mrozoodporność, wytrzymałość na ściskanie), występowania skał, perspektyw udokumentowania nowych złóż. Materiały te zostały uzupełnione o zestawienia wykonywane przez geologa powiatowego w programie MS Excel, stanowiące wykaz koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż zasobów naturalnych oraz koncesji na wydobywanie zasobów naturalnych, rejestr obszarów górniczych i ewidencjonujące dokumentacje geologiczne. Do realizacji projektu udostępnione zostały również mapy będące częścią realizowanego w latach 1993 – 2000 na zlecenie firmy Lancashire Preston U.K. programu *Baza Surowców Skalnych*, którego celem było m.in. poszukiwanie surowców, program budowy zakładów obróbki kamienia, określenie technologii wydobywania pod rozpoznane złoża w powiecie kłodzkim.

Poszukując danych referencyjnych do projektowanego systemu zapoznano się z udostępnianym przez Wydział Geodezji, Kartografii i Katastru Starostwa Powiatowego w Kłodzku *Systemem Informacji Przestrzennej powiatu kłodzkiego* dostępnym na stronie internetowej <http://www.powsit.powiat.klodzko.pl>. Dane udostępniane przez Geoportal obejmują obszar administracyjny gmin powiatu kłodzkiego: Duszniki Zdrój, Kłodzko (miasto i gmina wiejska), Kudowa Zdrój, Nowa Ruda (miasto i gmina wiejska), Polanica Zdrój, Bystrzyca Kłodzka, Łądek Zdrój, Lewin Kłodzki, Międzyzlesie, Radków, Stronie Śląskie, Szczytna. Zakres tematyczny portalu stanowią:

- ewidencja gruntów i budynków, w tym warstwy: numery

Tab. 1. Charakterystyka danych o złożach surowców skalnych gromadzonych w analizowanych dokumentacjach geologicznych
Tab. 1. Characteristics of data on rock mineral deposits in the analysed geological documentations

Typ danych	Rodzaj i zakres tematyczny
Dane opisowe	Zasoby geologiczne złoża (tys. Mg)
	Karta informacyjna złoża
	nazwa złoża kod złoża w systemie MIDAS kopalina główna położenie złoża, region użytkownik złoża nadzór górniczy organ wydający koncesję na wydobywanie obszar i teren górniczy projekt zagospodarowania złoża powierzchnia całkowita złoża (ha) rodzaje nieruchomości gruntowej nad złożem dopływ wód do wyrobiska poziomy wodonośne zagrożenie środowiska przez wydobywanie zagrożenie środowiska przez przeróbkę kierunek rekultywacji stan zagospodarowania złoża data rozpoczęcia/zakończenia eksploatacji sposób eksploatacji system eksploatacji zagrożenia wynikające z eksploatacji stratygrafia stropu/spagu kopaliny stratygrafia lokalna rodzaj kopaliny podtyp kopaliny parametry jakościowe kopaliny kopaliny towarzyszące kopalina współwystępująca forma złoża grupa złoża ilość pokładów grubość nadkładu miąższość złoża głębokość spagu stosunek ilościowy N/Z metoda obliczania zasobów metoda przeróbki kopaliny kierunek zastosowania kopaliny litologia skał otaczających kopalinę
	Charakterystyka geograficzna złoża
	położenie złoża warunki komunikacyjne w najbliższym otoczeniu złoża warunki hydrogeologiczne panujące w złożu oraz w jego najbliższym sąsiedztwie opis stanu zagospodarowania złoża
	Wyniki dotychczasowych badań i prac prowadzonych na obszarze złoża wykonanych na terenie złoża oraz na terenach przylegających do złoża
	badania geologiczne wykonane w celu dostarczenia informacji o litologii granitu i budowie geologicznej masywu głębokie otwory sondowania SGE profilowanie elektrooporowego otwory wiertnicze kartowanie geologiczne łomu
	Budowa geologiczna rejonu występowania złoża
	opis budowy geologicznej opis badań wykonanych przy użyciu metody izochronowej Rb-Sr
	Budowa geologiczna złoża
	opis lokalizacji złoża opis budowy geologicznej złoża analiza błoczności opis dyslokacji
	Rodzaj i jakość kopaliny
	wyniki badań makro- i mikroskopowych wykonanych w złożu przyrównanie otrzymanych wyników badań do norm państwowych i branżowych
	Warunki geologiczno-górnice eksploatacji
	opis systemu eksploatacji ze złoża opis warunków geologiczno-górnich opis planowanych robót górniczych opis najkorzystniejszych warunków do rozpoczęcia eksploatacji złoża opis warunków komunikacyjnych złoża w stosunku do transportu drogowego i kolejowego opis warunków wodnych panujących w złożu określenie rzędnej spagu określenie czasu eksploatacji przy przyjętym rocznym wydobyciu
	Warunki ochrony środowiska
	opis warunków środowiskowych i wpływu eksploatacji na środowisko określenie kierunku rekultywacji zwałowiska i wyrobiska opis prac rekultywacyjnych opis źródeł emisji pyłów do atmosfery opis źródeł emisji hałasu opis wpływu eksploatacji na sieć hydrograficzną opis wpływu eksploatacji na stosunki wodne panujące w głębi górotworu i w utworach nakładowych opis sposobu odprowadzania wody z terenu kopalni

Dane tabelaryczne

Wyznaczenie granic złoża

opis sposobu wyznaczenia granic złoża
opis granic złoża

Obliczenie ilości kopaliny i kubatury nadkładu

określenie bilansowości złoża
opis metody obliczania ilości kopaliny
opis metody obliczania zasobów
obliczenia kubatury nadkładu

zestawienie zasobów geologicznych w postaci bilansu zasobów [tys. Mg]

porównanie obliczeń zasobów różnymi metodami

zestawienie wyników badań fizyko-technicznych z klasyfikacją wg obowiązujących norm zawierające:

- numer otworu lub odsłonięcia
- głębokość pobrania [m]
- gęstość pozorną [T/m^3]
- nasiąkliwość [%]
- mrozoodporność
- wytrzymałość na ściskanie [MPa]
- wytrzymałość na uderzenia [liczba uderzeń]
- wskaźnik emulgacji
- przyczepność do bituminu
- ścieralność
- klasyfikacja i zastosowanie kopaliny wg obowiązujących norm

karty otworów wiertniczych

- zleceniodawca
- wykonawca
- data rozpoczęcia i zakończenia wiercenia
- cel wiercenia
- system wiercenia
- lokalizacja otworu
- profil stratygraficzny
- profil litologiczny
- głębokość spągu poszczególnych warstw
- grubość poszczególnych warstw
- opis warstw

wykaz współrzędnych otworów wiertniczych

mapa administracyjna rejonu złoża wraz z zaznaczoną lokalizacją obszaru badań

mapa geologiczna rejonu złoża wraz z zaznaczonym obszarem dokumentowanego złoża

mapa sytuacyjno-wysokościowa rejonu złoża wraz z zaznaczonymi granicami złoża

mapa sytuacyjno-wysokościowa złoża wraz z obliczeniami zasobów

mapa sytuacyjno-wysokościowa złoża z lokalizacją wykonanych prac wraz z zaznaczonymi:

- granicami złoża w kategorii C_1
- granicami własności użytkownika
- liniami przekrojów geologicznych
- uskokami
- otworami wiertniczymi
- lokalizacją sondowań SGE
- opisem otworów wiertniczych

Dane graficzne

przekroje geologiczne SW-NE z zaznaczonymi:

- granicami złoża
- granicami własności użytkownika złoża
- poziomami obliczenia zasobów
- uskokami
- numerami i rzędnymi otworów
- wydzieleniami geologicznymi
- głębokościami otworów
- numerami i rzędnymi sondowań SGE
- grubościami nadkładu
- miąższościami granitu
- wielkościami oporu geoelektrycznego
- poziomami obliczenia zasobów
- rodzajami występujących kopalin
- pochodzeniem kopaliny

Tab. 2. Źródła danych do projektowanego systemu geoinformacyjnego
 Tab. 2. Source data for the planned geoinformation system

		Dokumentacja geologiczna	Materialy Wydz. Ochrony Środowiska i Rolnictwa	SIP powiatu kłodzkiego
Dane administracyjne	Nazwa	tak	tak	nie
	Kod	tak	tak	nie
	Położenie administracyjne	tak	tak	nie
	Położenie geograficzne	tak	tak	nie
	Data udokumentowania	tak	tak	nie
	Kategoria udokumentowania	tak	tak	nie
	Karta złoży	tak	nie	nie
Dane ogólne	Stan zagospodarowania	tak	tak	nie
	Zagospodarowanie terenu	tak	nie, w ankiecie/tak	nie
	Waloryzacja środowiska	tak	nie	nie
	Możliwości wykorzystania (produkty)	tak	tak	nie
	Oplaty	nie	tak	nie
Dane geologiczne	Użytkownik	tak	tak	nie
	Rodzaj kopaliny głównej	tak	tak	nie
	Rodzaj kopaliny towarzyszącej	tak	nie	nie
	Zasoby bilansowe	tak	tak	nie
	Charakterystyka geologiczna	tak	tak	nie
	Poziomy wodonośne	tak	nie	nie
Dane techniczne	Powierzchnia	tak	tak	nie
	Własności technologiczne	tak	tak	nie
	Warunki geologiczno-górnice	tak	nie	nie
	Średnia miąższość	tak	tak	nie

adresowe, nazwy ulic, numery działek, budynki, działki, kontury klasyfikacyjne, użytki gruntowe, obręby, jednostki ewidencyjne

- ortofotomapa jako mapa podkładowa
- warstwy na mapie opisujące:
 - wysokość budynków (trzyńście klas od wysokości 0 do 12 i więcej)
 - klasyfikację gleboznawczą
 - użytkowanie terenu (grunty orne, sady, łąki trwałe, pastwiska trwałe, użytki rolne zabudowane, rowy, lasy, grunty zadrzewione i zakrzewione, tereny mieszkaniowe, tereny przemysłowe, inne tereny zabudowane, zurbanizowane tereny niezabudowane, tereny rekreacyjno – wypoczynkowe, użytki kopalne, drogi, tereny kolejowe, inne tereny komunikacyjne, użytki ekologiczne, nieużytki, tereny różne, grunty pod wodami i stawami)
 - strukturę własnościową (współwłasność gminy, własność gminy z wieczystym użytkowaniem, własność gminy bez wieczystego użytkowania – w trwałym zarządzie, własność gminy bez wieczystego użytkowania – pozostałe, współwłasność gminy i Skarbu Państwa, własność Skarbu Państwa bez wieczystego użytkowania – oddana w użytkowanie, własność Skarbu Państwa bez wieczystego użytkowania – w trwałym zarządzie, własność Skarbu Państwa bez wieczystego użytkowania – pozostałe, własność Skarbu Państwa z wieczystym użytkowaniem, współwłasność Skarbu Państwa, własność osób fizycznych, własność innych osób prawnych, współwłasność osób fizycznych i innych osób prawnych, inne, własność nieustalona).

System geoinformacyjny powiatu kłodzkiego, będący

powiatowym węzłem Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej, nie udostępnia danych w specyfikacji OGC WMS. Zatem obecnie nie ma możliwości bezpośredniego wykorzystania, poprzez wskazanie adresu URL, danych z systemu jako warstw referencyjnych *Pilotażowego systemu geoinformacyjnego złóż surowców skalnych*.

Podsumowanie i wnioski

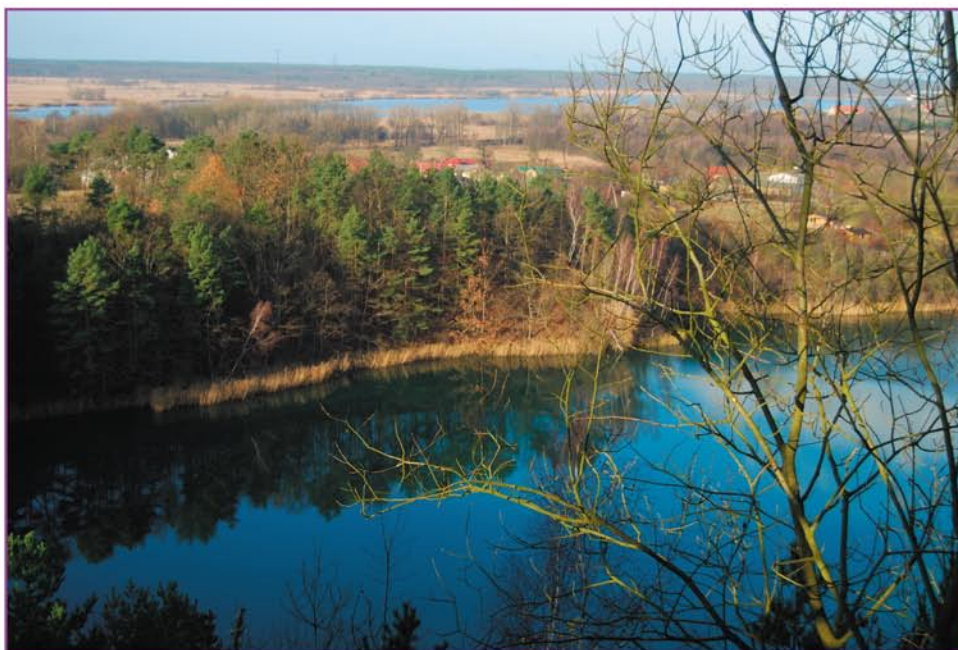
Na podstawie wymienionych w artykule trzech źródeł danych, można wywnioskować, że ilość danych i informacji dotyczących złóż surowców skalnych jest znaczna. Należy jednak pamiętać, że nie wszystkie źródła danych w sposób satysfakcjonujący i wyczerpujący udzielają autorom *Pilotażowego systemu geoinformacji złóż surowców skalnych* informacji i danych na żądany przez nich temat. W tabeli 2 porównano trzy źródła informacji jakim są: dokumentacje geologiczne dla poszczególnych złóż, dokumenty pozyskane z Wydziału Ochrony Środowiska i Rolnictwa starostwa powiatowego w Kłodzku i Geoportal pod kątem przydatności do budowy systemu GIS i zasileniu w dane bazy *Złoży* [5]. Najbardziej przydatnym źródłem danych do projektowanego systemu są dokumentacje geologiczne oraz opracowania powstające w Wydziale Ochrony Środowiska i Rolnictwa powiatu kłodzkiego.

Praca była finansowana w ramach projektu pt. "Strategie i Scenariusze Technologiczne Zagospodarowania i Wykorzystania Złóż Surowców Skalnych" współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

Literatura

- [1] Bednarz A., Borowicz A., Duczmał M., Ślusarczyk G., Specylak-Skrzypecka J., *Opracowanie struktury i słowników bazy danych surowców skalnych*, raport Instytutu Górnictwa Odkrywkowego Poltegor-Instytut, nr arch. 5966/IGO, marzec 2010
- [2] Blachowski J., Bednarz A., Borowicz A., Duczmał M., Ślusarczyk G., Specylak-Skrzypecka J., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim*, Górnictwo Odkrywkowe nr 6, 2010
- [3] Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Jurdziak L., Kawalec W., Pactwa K., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim, etap 5.1.1 Opracowanie analizy wybranych narzędzi geoinformacyjnych i portali mapowych oraz narzędzi informatycznych do modelowania geologicznego wraz z opracowaniem ankiety i wytycznych dotyczących modelowania struktur geologicznych*, Raport Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, I11/2009/S-106, nr 106, 2009
- [4] Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Jurdziak L., Kawalec W., Pactwa K., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim, etap 5.2.5 Opracowanie metody budowy systemu geoinformacyjnego*, Raport Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, I11/2010/S-044, 2010
- [5] Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Pactwa K., Specylak-Skrzypecka J., Ślusarczyk G., *Analiza narzędzi i zasobów dokumentowania złóż surowców skalnych w województwie dolnośląskim*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały, Górnictwo i Geologia XIII, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010
- [6] Dz.U.1994.27.96 z późniejszymi zmianami ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku *Prawo geologiczne i górnicze*
- [7] Dz.U.2005.136.1151 z późniejszymi zmianami rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lipca 2005 roku w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje geologiczne złóż kopalin
- [8] Górniak-Zimroz J., Pactwa K., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim. Etap 5.1, Zdefiniowanie struktury systemu i zebranie danych o złożach, stanie eksploatacji w wybranym rejonie i ich cyfrowy zapis. Analiza uwarunkowań i potrzeb geologów wojewódzkiego i powiatowych w zakresie pilotażowego systemu geoinformacyjnego surowców skalnych*, Raport Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, I11/2010/S-018, nr 18, 2010
- [9] Starostwo Powiatowe w Kłodzku, Geolog Powiatowy, *Informacja dotycząca stanu zagospodarowania złóż surowców naturalnych w Powiecie Kłodzkim*, Kłodzko, sierpień 2010
- [10] www.powsit.powiat.klodzko.pl – strona internetowa Systemu Informacji Przestrzennej powiatu kłodzkiego

Artykuł recenzował dr Stanisław Ślusarczyk
 Rękopis otrzymano 12.04.2011 r. *2298



Jezioro Szmaragdowe

Fot. Justyna Relisko-Rybak