

PROCES EWIDENCJONOWANIA WALORYZOWANYCH ZŁÓŻ SUROWCÓW SKALNYCH W BAZIE DANYCH

THE PROCESS OF VALORISATION OF ROCK RAW MATERIAL DEPOSITS IN DATABASES

Andrzej Borowicz, Michał Duczmał, Grażyna Ślusarczyk - Poltegor-Institut IGO, Wrocław
Anna Nowacka - Poltegor-Institut IGO, Wrocław, Instytut Górnictwa, Politechnika Wrocławska

W artykule przedstawiono opracowane w Poltegor-Institut IGO bazy danych. Zaproponowane bazy danych mają umożliwić ewidencję waloryzowanych złóż surowców skalnych do prowadzenia wszechstronnych analiz wariantowych scenariuszy ich zagospodarowania. Racjonalne wykorzystanie danych geośrodowiskowych ułatwi zarządzanie nie tylko środowiskiem naturalnym, ale wspomogą także wiele procesów inwestycyjnych.

Słowa kluczowe: kopaliny skalne, waloryzacja, bazy danych

In this article was described new databases worked in Poltegor-Institut IGO. These databases will to make possible of valorized rock raw material deposits recording to make versatile analyses of deposits development. Efficient using of geo-environmental data will to make easy to management of natural environment and to aid of many investments as well.

Key words: rock raw materials, evaluation, database

Dostęp do danych geologicznych złóż oraz do aktualnych informacji geośrodowiskowych pozwala na prowadzenie wszechstronnych analiz pod kątem możliwości ich zagospodarowania oraz na podejmowanie właściwych decyzji. Posiadanie danych o waloryzowanych złożach surowców skalnych stwarza potrzebę uporządkowania ich w bazie danych. Opracowana baza Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych (WZSS) gromadzi dane źródłowe, zinterpretowane i wyniki waloryzacji złóż ze wszystkich województw Polski, umożliwiała integrację danych w jednym środowisku i pozwala na szybki i łatwy do nich dostęp [2, 3, 7]. Informacje o waloryzowanych złożach przygotowywane zostały przez przedstawicieli IGSMiE PAN, AGH, PWR i PIG-PIB, a po przekazaniu do Poltegor - Instytut IGO, wprowadzono je do bazy.

Waloryzacja złóż przeprowadzona została według czterech kryteriów [4, 5]:

- surowcowy,
- górniczy,
- środowiskowy,
- planistyczny.

Opracowana w IGO metodyka zbierania, porządkowania i zapisu informacji Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych zakłada dwuetapowy przebieg procesu [2, 3, 7]:

1. Wprowadzanie danych i waloryzowanie pojedynczego złoża.
2. Gromadzenie w bazie danych informacji dla wszystkich waloryzowanych złóż.

W celu umożliwienia wprowadzania danych i waloryzowania pojedynczego złoża opracowano w IGO pakiet *Waloryzacja*, który może być uruchomiony na dowolnym komputerze pracującym w środowisku Windows. Pakiet *Waloryzacja*:

- pozwala na wprowadzanie nowych i modyfikowanie już wprowadzonych danych,
- stwarza środowisko jednolitego sposobu zapisu danych,
- nadzoruje jednoznaczność i poprawność zapisu danych oraz ich zgodność z założeniami waloryzacji [4, 5],
- automatycznie, wg przygotowanych zasad [4, 5], nadaje wynik końcowy waloryzacji:
 - o symbol kopaliny wg MGGP,
 - o symbol zastosowania surowcowego kopaliny,
 - o symbol waloryzacji złoża,
- umożliwia wydruk „Dokumentacji waloryzacji złoża”,
- tworzy wersję cyfrową waloryzowanego złoża umożliwiającą przesłanie jej pocztą elektroniczną.

W celu umożliwienia gromadzenia informacji dla wszystkich waloryzowanych złóż w Polsce, opracowano w IGO bazę danych Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych, prowadzoną w środowisku MSSqlServer. Baza pozwala na:

- wczytywanie wraz z weryfikacją wersji cyfrowej waloryzowanych złóż zapisanych pakietem *Waloryzacja*,
- edycję danych wg przygotowanych zasad [4, 5],
- wielowariantową weryfikację przechowywanych danych,
- wielowariantowy przegląd danych wg zadanych kryteriów selekcji,

- wydruk „Dokumentacji waloryzacji złoża” dowolnego złoża,
- implementacje danych do systemu geoinformacji [1, 7].

Utworzenie pakietu i bazy wymagało opracowania struktur zbiorów, słowników oraz programów, które umożliwią edycję, gromadzenie, weryfikację i przeglądanie danych zawartych w zbiorach. W celu zakodowania wprowadzanych do bazy informacji opracowano 60 słowników. Dotyczą one lokalizacji, rodzajów kopalin (indywidualnej oceny ze względu na jakość i wielkość), zastosowań, ich symboli i podziału ze względu na metodę waloryzacji i ocenę klas złoża wg przygotowanych zasad [4, 5].

Dla przykładu zamieszczono dwa słowniki stosowane przy waloryzacji surowcowej dla wapieni i wapieni marglistych.

Słownik - Ocena klasy złoża ze względu na jakości kopalin

Kod	Opis
0	brak oceny klasy
1	$\text{CaO} > 50\%$, $\text{MgO} \leq 2\%$, $\text{SiO}_2 < 2\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.5\%$
2	$\text{CaO}: [42-50]\%$, $\text{MgO} \leq 2.5\%$, bliskość złóż kopalin korygujących do produkcji cementu
3	$\text{CaO} < 50\%$, $\text{MgO} > 2.5\%$ albo $\text{CaO} > 50\%$, $\text{MgO} > 2\%$, $\text{SiO}_2 > 2\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 > 0.5\%$, nieprzydatne dla przemysłu wapienniczego lub cementowego - waloryzacja wg rodzaju kopaliny „Inne skały zwarte, nie bloczne”

Słownik - Ocena klasy złoża ze względu na wielkość kopaliny

Kod	Opis
0	brak oceny klasy
1	ponad 70 Mt
2	od 20 do 70 Mt
3	poniżej 20 Mt

Opracowana Baza Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych gromadzi wszystkie poddane ocenie złoża wraz z czteroliterowym symbolem ich waloryzacji, symbolem kopaliny wg MGGP i symbolem zastosowania surowcowego.

W bazie waloryzacji dane w zależności od ich rodzaju, wprowadzane są do następujących zbiorów:

- Zbiór Wa00 - ogólne informacje o złożu, lokalizacja, rodzaj kopaliny i końcowy wynik waloryzacji
- Zbiór Wa01 - kontur złoża
- Zbiór Wa02 - charakterystyka zasobowo-surowcowa złoża
- Zbiór Wa03 - górnicza atrakcyjność złoża
- Zbiór Wa04 - dostępność terenu dla wykorzystania złoża - instytucjonalna ochrona środowiska
- Zbiór Wa05 - dostępność terenu dla wykorzystania złoża - zabudowa i infrastruktura
- Zbiór Wa06 - uwagi dodatkowe

Zbiór Wa00

W zbiorze Wa00 przechowywane są podstawowe informacje o złożu. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża oraz jego oryginalna nazwa,
- identyfikatory bazy MIDAS,
- lokalizacja złoża (informacje w zakresie podziału administracyjnego i geograficznego kraju, współrzędne centroida w różnych układach odniesienia wraz ze wskazaniem nazwy układu współrzędnych),

- informacje o kopalinie głównej złoża (nazwa, rodzaj, zastosowanie surowcowe),
- informacje o kopalinach towarzyszących,
- symbol końcowy waloryzacji, symbol kopaliny i symbol zastosowania surowcowego kopaliny.

Zbiór Wa01

W zbiorze Wa01 przechowywane są informacje o konturze złoża. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez dowolną liczbę rekordów danych odpowiadającą liczbie wierzchołków konturu.

- identyfikator bazowy złoża,
- kolejny numer wierzchołka w wieloboku,

- lokalizacja wierzchołka (współrzędne w różnych układach odniesienia wraz ze wskazaniem układu współrzędnych źródłowych).

Zbiór Wa02

W zbiorze Wa02 przechowywane są charakterystyki zasobowo – surowcowa złoża. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża,
- kategoria rozpoznania złoża,
- stan zagospodarowania,
- zasoby geologiczne-bilansowe,
- ocena klas: jakości i zasobów złoża,
- wynik waloryzacji zasobowo – surowcowej.

Zbiór Wa03

W zbiorze Wa03 przechowywane są informacje o górniczej atrakcyjności złoża. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża,
- informacje o warunkach występowania złoża, o miąższości, rodzaju i urabialności nadkładu, ocena klasy,
- informacje o stosunku N/Z, ocena klasy,
- wynik ocen warunków występowania złoża i stosunku N/Z,
- informacje o dopływie wód do złoża, ocena klasy,
- informacje o budowie wewnętrznej złoża, tektonice, grupach zmienności, ocena klasy,
- wynik ocen dopływu wód i budowy wewnętrznej złoża,
- informacje o odległości od głównych dróg, ocena klasy,
- informacje o odległości od potencjalnych odbiorców, ocena klasy,
- wynik ocen dostępności komunikacyjnej złoża,
- wynik waloryzacji górniczej.

Zbiór Wa04

W zbiorze Wa04 przechowywane są informacje o dostępności terenu dla wykorzystania złoża, o instytucjonalnej ochronie środowiska złoża. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża,
- informacje o powierzchni złoża prawnie chronionej (parki narodowe, rezerwy przyrody, parki krajobrazowe, ochrona krajobrazu, sieć Natura 2000), ocena klasy,
- informacje o ochronie wód podziemnych (GZWP, UPWP), ocena klasy,
- wynik ocen ochrony krajobrazu, przyrody i wód podziemnych,
- informacje o ochronie gleby, ocena klasy,
- informacje o ochronie lasów, ocena klasy,
- wynik ocen ochrony gleby i lasów,
- wynik waloryzacji środowiskowej.

Zbiór Wa05

W zbiorze Wa05 przechowywane są informacje o dostępności terenu dla wykorzystania złoża, o jego zabudowie i infrastrukturze. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża,
- informacje o zabudowie i infrastrukturze (powierzchnia), ocena klasy
- trwała, zwarta, lub rozproszona,
- obiekty liniowe o znaczeniu krajowym i wojewódzkim lub powiatowym i lokalnym,
- strefy ochrony pośredniej ujęć wód,
- obszary górnicze ujęcia wód leczniczych lub termalnych,

- strefy C uzdrowiska,
- tereny niedostępne: wojskowe lub ze względu na bezpieczeństwo kraju,
- stan powierzchni na terenie złoża,
- odległość od zabudowy zwartej lub rozproszonej,
- powierzchnia złoża bez ograniczeń, procent, ocena klasy,
- wynik waloryzacji ograniczeń planistycznych wykorzystalności złoża.

Zbiór Wa06

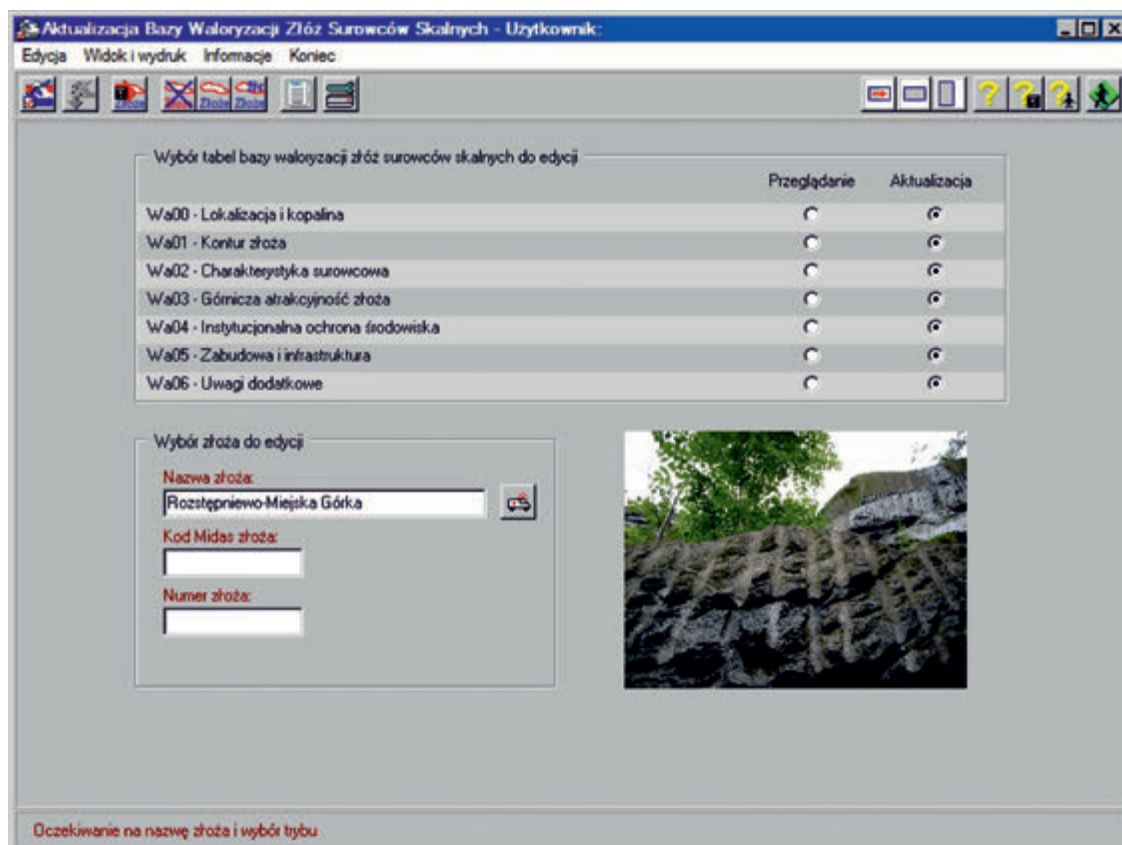
W zbiorze Wa06 przechowywane są informacje dodatkowe o przeznaczeniu i funkcji terenu oraz tymczasowo o osobie waloryzującej dane złożo w celu możliwości nawiązania komunikacji. Każde złożo reprezentowane jest w zbiorze przez jeden rekord danych.

- identyfikator bazowy złoża,
- informacje o przeznaczeniu terenu i uwzględnieniu w MPZP lub Studium Uwarunkowań,
- informacje o funkcji terenu,
- informacje o protestach społecznych,
- informacje o osobie waloryzującej złożo.

Przykładem realizacji aplikacji obsługujących Bazę Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych są programy: *Aktualizacja i Przegląd*.

Do podstawowych funkcji dostępnych w programie *Aktualizacja* (rys. 1, 2, 3) należą:

- wprowadzanie danych: bezpośrednio do zbiorów bazy,
- import zebranych danych za pomocą pakietu *Waloryzacja* do bazy danych,
- dodawanie nowych informacji do jednego zbioru wraz z powiązaniem ich z informacjami innych zbiorów/grup danych,



Rys. 1. Aktualizacja – wybór złoża
Fig. 1. Updating - deposit selection

Aktualizacja zbiorów bazy Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych - Złoże: „Bielinek IV pole A”

Edycja Widok i wydruk Informacje Koniec

Wybrane pola Wszystkie pola

Grubość nadkładu od Grubość nadkładu do Grubość nadkładu średnia Rodzaj nadkładu Nadkład - uwagi Urabialność nadkładu

Jednostki Edycja z jednostkami

Nazwa złoża: **Bielinek IV pole A** Kod Midas: **KN 7208** Nr złoża: **1078**

Nadkład Grubość od [m]: **0** do [m]: **7.3** średnia (najczęściej występująca) [m]: **2.2**

Rodzaj: **torfy, mady, piaski humusowe**

Uwagi:

Urabialność: **łatwa** Ocena nadkładu - klasa: **2** od 2 m do 8 m

Stosunek N/Z Wartość od: **0** do: **0.26** średnia (najczęściej występująca): **0.11**

Uwagi:

Ocena N do Z - klasa: **1** poniżej 0.5 Warunki występowania złoża: **2** utrudnione

Dopływ wód do złoża

Opis: **złoże zawadnione, w dolinie rzeki Odry, w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki**

Uwagi: **przyszła eksploatacja spod wody; przy wysokich stanach Odry możliwość zalania kopalni**

Ocena dopływu wód - klasa: **1** źródło suche lub eksploatacja spod wody

Budowa wewnętrzna złoża, tektonika

Opis: **forma pokładowa; cienie wkładki żwirów**

Uwagi: **w głównej masie piaski (pp. 81%)**

Ocena budowy złoża - klasa: **1** Grupa I - budowa prosta, jednorodna

Dostępność komunikacyjna Złoże - stopień skomplikowania budowy i dopływ wody: **1** dobre

Odległość od głównych dróg: **6-8 km** Drogi dojazdowe: **droga utwardzona**

Uwagi: **złoże położone wzdłuż rzeki Odry; możliwość transportu wodnego**

Ocena dostępności komunikacyjnej - klasa: **1** dobra, przy głównych trasach do 10 km

Odległość od potencjalnych odbiorców

Odległość: **do 50 km**

Uwagi: **położone z dala od większych ośrodków miejskich; 10 km do m. Chojna (7,5 tys. mieszk.), 50 km do aglomeracji Szczecina**

Ocena odległości od odbiorców - klasa: **1** bliscy - PZ do 50 km, KŁ do 100 km, W, ICB do 2 km, inne bez ograniczeń

Dostępność złoża: **1** dobra

Wynik waloryzacji górniczej: N - najwyższa

Edycja danych z górnictwem atrakcyjnością złoża dla złoża „Bielinek IV pole A”

Rys.2. Aktualizacja - edycja danych

Fig.2. Updating – data edition

- kasowanie istniejących informacji z jednoczesnym nadzorem nad wszystkimi grupami danych,
- modyfikacja danych z uwzględnieniem korelacji danych w całej bazie,
- weryfikacja wprowadzanych danych zarówno pod względem pojedynczej grupy informacji jak i pomiędzy różnymi danymi,
- wydruk „Dokumentacji waloryzacji złoża”.

Proces aktualizacji uwzględnia wzajemne powiązania wszystkich danych oraz zapewnia, że ingerencja w dane jest natychmiast sprawdzana z pozostałymi danymi. Program podpowiada użytkownikowi właściwe dla danego działania, czynności lub wykonuje je sam, po akceptacji przez użytkownika. Ten rodzaj nadzoru programu zapewnia, że w przyszłości

programy użytkowe korzystające z bazy nie będą napotykać na niespójności oraz, że w bazie brak będzie informacji tzw. osieroconych, czyli takich, do których brak dostępu w związku z utratą spójności z danymi nadrzędnymi.

Program *Przegląd* służy do wielowariantowego systemu wyszukiwania danych z poszczególnych zbiorów bazy i przedstawiania ich w tabeli wyników (rys. 4, 5). Wyniki z bazy mogą być przedstawione:

- w formie podglądu tabelarycznego dla wybranych złóż:
 - o wyświetlone w tabeli w postaci bezpośredniej z bazy,
 - o wyświetlone w tabeli w postaci zdekodowanej,
 - o eksportowane do plików w wielu powszechnie używanych formatach,

Aktualizacja zbiorów bazy Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych - Użytkownik: Andrzej - Złóżo: „Kluczowa”

Edycja Widok i wydruk Informacje Koniec

Wybrane pola Wszystkie pola

Kod kopaliny w bazie MIDAS
Kod złóża w bazie MIDAS
Miejscowość
Województwo
Powiat
Gmina

Jednostki
Edycja z jednostkami

Edycja

Nazwa złóża: Kluczowa Kod Midas: KD 10889 Nr złóża: 425

Złóżo Nazwa: Kluczowa Nr: 425 Kody MIDAS: Kopaliny: KD Złóża: 10889

Lokalizacja
Miejscowość: Kluczowa
Województwo: dolnośląskie
Powiat: ząbkowski (z.)
Gmina: Ząbkowice Śląskie (mm.)

Kopalina
Główna: migmatyty do produkcji kruszyw łamanych
Zastos.: kruszywa
Towarz.: granodioryty błoczne; amfibolity

Centroid (**)
Układ Współrzędne: X [m] Y [m]
Układ 1992 Współrzędne: X [m] Y [m]
Układ 2000 Współrzędne: X [m] Y [m]

Wynik końcowy waloryzacji
Symbol kopaliny wg MGGP: mi
Symbol zastosowania surowcowego kopaliny: Skr
Symbol waloryzacji złóża: WNN

(*) Wpiszana automatycznie * po kodzie kopaliny w polu „Kody MIDAS” oznacza dodatkowe wyjaśnienia dla złóża w zakładce „Uwagi dodatkowe”
(**) Dane o centroidzie złóża są opcjonalne. Proszę wypełnić przynajmniej jedną parę współrzędnych gdy nie ma danych o konturze złóża.

Edycja danych o lokalizacji i rodzaju kopaliny dla złóża „Kluczowa”

Rys.3. Aktualizacja – edycja danych korzystających ze słowników tekstowych

Fig.3. Updating – data edition with text dictionary using

Przeglądanie zbiorów Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych - Użytkownik: Andrzej

Wybór 1 Wybór 2 Parametry Widok i wydruk Programy Funkcje Informacje Koniec

Wybrane pola Wszystkie pola

Nazwa złóża OK

Tabela

Linia

Złóżo					Kopalina		
Nazwa	Nr	Symbol waloryzacji	MIDAS		Główna	Symbol wg MGGP	Zastosowanie su
			Kopalina	Kod			Symbol
Kopaniec	479	NZZN	SS	122	kopaliny skalniowe	ks	Scs ceramika i
Kozłowa Jerzy-Wschód	432	NZWN	KD	10382	granity błoczne	-gamma-	Sbb bodowlane
Kowalskie	369	WNNW	KW	106	kwarcyty	kw	Smo materiały c
Kozłów	378	WNNW	PC	2776	piaski kwarcowe do produkcji betonów i	pk	Si inne
Kozłowiec	413	WZWV	KD	13822	amfibolity	a	Skr kruszywa
Laskowice	389	WNVN	KN	4399	piaski i żwily	pt	Skr kruszywa
Lasów - Zarka	390	ZNVN	KN	4393	piaski i żwily	pt	Skr kruszywa
Lasów N	391	WNNN	KN	8457	piaski i żwily	pt	Skr kruszywa
Legnica p.E	392	WNVW	KN	1416	piaski i żwily	pt	Skr kruszywa
Lenartowice [KN]	393	WNVW	KN	1788	piaski i żwily	pt	Skr kruszywa
Lipa [KD]	452	WVZK	KD	12233	wapienie, wapienie krystaliczne, marmury	w	Sbb bodowlane
Łęciasta Góra	418	WVZN	KD	824	bazalty	-beta-	Skr kruszywa
Lubawka I	469	WZZN	KD	14219	porfiry	-pi-	Skr kruszywa
Lubawka II	470	WZZN	KD	828	porfiry	-pi-	Skr kruszywa
Lubrza	471	WVZK	KD	842	porfiry	-pi-	Skr kruszywa
Lusina-Udanin p. Południowe	353	NNVW	GO	502	ity, gliny ogniotworne	igo	Smo materiały c
Lusina-Udanin p. Północne	354	NNVW	GO	1300	ity, gliny ogniotworne	igo	Smo materiały c
Łazany	433	WNNN	KD	1042	granity do produkcji kruszyw łamanych	-gamma-	Skr kruszywa
Liczba złóż: 138							

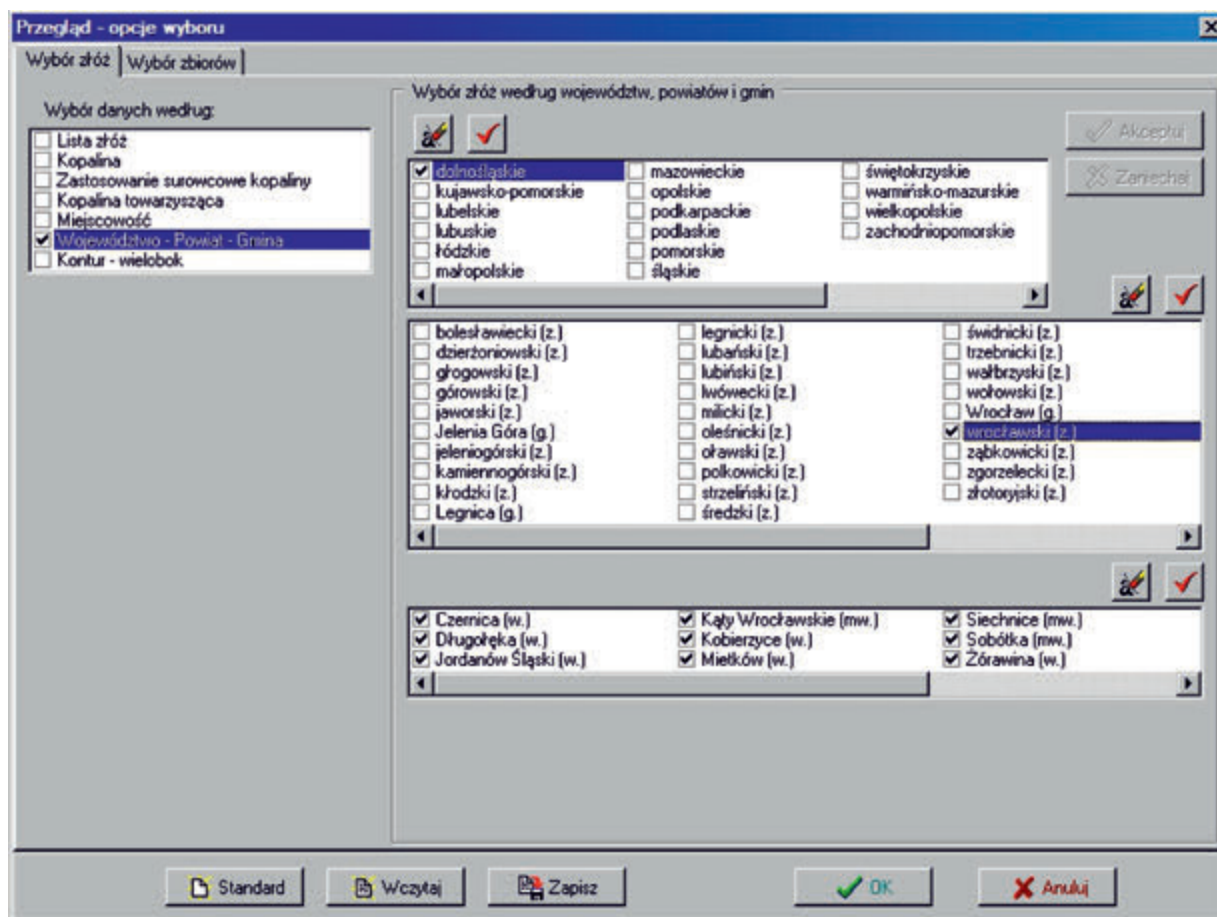
Lokalizacja i kopalina

Przeglądanie danych wybranych ze zbioru o lokalizacji i rodzaju kopaliny

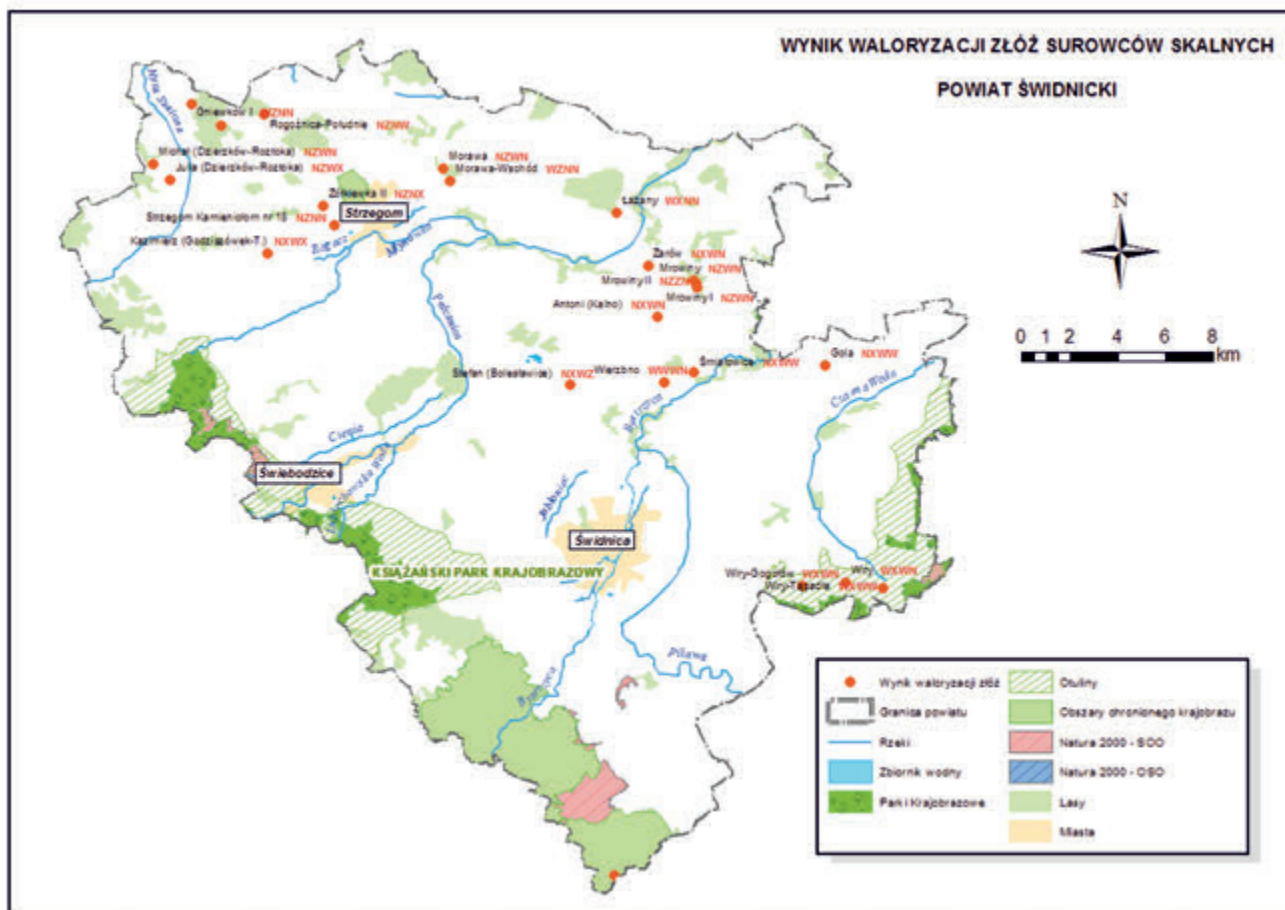
Linia 36

Rys.4. Przegląd – zestawienie danych w tabeli

Fig. 4. Browsing – data matching in table



Rys.5. *Przegląd* – przykład wyboru danych
Fig. 5. Browsing - example of data selection



Rys.6. Wyniki waloryzacji złóż surowców skalnych w powiecie świdnickim
Fig. 6. Result of valorisation of rock raw material deposits in the Świdnica land county

- o drukowane,
- o kopiowane do schowka Windows,
- w formie szczegółowego podglądu dla pojedynczego złoża:
 - o wyświetlone na ekranie bezpośrednio z bazy i w postaci zdekodowanej,
 - o podgląd na ekranie w postaci dokumentacji waloryzacji z możliwością wydrukowania.
- w formie wydruku „Dokumentacji waloryzacji złoża”

Zapisane w bazie danych Waloryzacji Złóż Surowców Skalnych informacje mogą być eksportowane do systemu geoinformacji [6, 7]. Wynikiem końcowym jest przedstawienie wszystkich poddanych ocenie złóż na mapie wraz z symbolem ich waloryzacji, symbolem kopaliny wg MGPP i symbolem zastosowania surowcowego.

Na rysunku 6 przedstawiono wyniki waloryzacji złóż surowców skalnych dla powiatu świdnickiego województwa dolnośląskiego.

Racjonalne wykorzystanie danych zapisanych w bazie umożliwi zarządzanie nie tylko środowiskiem naturalnym, ale wspomaga także wiele procesów inwestycyjnych [1, 7]. W dzisiejszych czasach dostęp do aktualnej informacji pozwala na zbudowanie przewagi konkurencyjnej i decyduje o sukcesie gospodarczym.

Pracę wykonano w ramach projektu p.t. Strategie i Scenariusze Technologiczne Zagospodarowania i Wykorzystania Złóż Surowców Skalnych – Zadanie 5: Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim

Literatura

- [1] Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Pactwa K., Specylak-Skrzypecka J., Ślusarczyk G., *Analiza narzędzi i zasobów informacyjnych w zakresie dokumentowania złóż surowców skalnych w województwie dolnośląskim*, Górnictwo i geologia XIII. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej 130. Seria: Studia i Materiały 37 (X Konferencja Kruszywa 11-14.04.2010 r. Szklarska Poręba). Wrocław 2010
- [2] Borowicz A., Duczmał M., Ślusarczyk G., Specylak-Skrzypecka J., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim*, Etap 5.3.2 Tworzenie systemu wyszukiwania danych przestrzennych, raport Instytutu Górnictwa Odkrywkowego Poltegor-Instytut, nr arch. 6270/IGO, wrzesień 2011
- [3] Borowicz A., Specylak-Skrzypecka J., *Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim*, etap 5.3.5 Implementacja danych bazowych do systemu geoinformacji, raport Instytutu Górnictwa Odkrywkowego Poltegor-Instytut, nr arch. 6369/IGO, grudzień 2011
- [4] Nieć M., Radwanek-Bąk B., *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania wykorzystania złóż surowców skalnych. Zadanie 7. Ochrona złóż surowców skalnych – kryteria racjonalnego ich zagospodarowania, zasady i możliwości realizacji, Etap 7.2.6. Opracowanie kryteriów łącznej waloryzacji i hierarchizacji dla celów ich ochrony*, praca niepubl., Kraków, 2011
- [5] Nieć M., Kawulak M., Salomon., *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania wykorzystania złóż surowców skalnych. Zadanie 7. Ochrona złóż surowców skalnych – kryteria racjonalnego ich zagospodarowania, zasady i możliwości realizacji, Etap 7.1.2. Kwerenda przepisów prawa w zakresie ochrony złóż*, praca niepubl., Kraków, 2011
- [6] Nowacka A., *Rola systemów informacji geograficznej (GIS) w opracowaniu scenariuszy zagospodarowania złóż surowców skalnych*, Górnictwo Odkrywkowe nr 6/2011, Wrocław, 2011
- [7] Bednarz A., Borowicz A., Duczmał M., Nowacka A., Specylak-Skrzypecka J., Ślusarczyk G., *Budowa i procedury baz danych złóż surowców skalnych dla systemu geoinformacji, monografia (w druku) p.t. „Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania wykorzystania złóż surowców skalnych” Skalnych.. Zadanie 5: Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim*. Red. „Górnictwa Odkrywkowego”, Wrocław 2013