

Joanna FAJFER\*, Włodzimierz KRIEGER\*\*, Michał ROLKA\*\*\*

### ***Zamknięte i opuszczone obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych – metodyka inwentaryzacji i struktura bazy danych***

Streszczenie: Eksploatacja złóż, jak również procesy wzbogacania kopalin były przyczyną powstawania odpadów wydobywczych, które (głównie w XIX i XX w. do lat dziewięćdziesiątych) deponowane były bez zabezpieczeń na składowiskach, hałdach czy też stawach osadowych. Obiekty te, zamknięte lub opuszczone, stwarzają potencjalne zagrożenie dla środowiska. Aby wyeliminować lub zminimalizować to zagrożenie opracowano – zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2008 r. *o odpadach wydobywczych* – metodykę wykonania spisu zamkniętych i opuszczonych obiektów nieszkodliwiania odpadów wydobywczych, która zawiera jednolite kryteria wykorzystywane do analizy obiektów, w aspekcie ich negatywnego oddziaływania na środowisko. Opracowano również szczegółowy wzór dokumentacji z weryfikacji terenowej w postaci bazy danych.

Słowa kluczowe: metodyka, bazy danych, odpady wydobywcze, hałdy, zwałowiska

### ***Closed and abandoned extractive waste facilities – methodology of inventory and database structure***

Abstract: Exploitation of mineral deposits, as well as their processes of minerals enrichment were the source of the extractive wastes deposited without protection in landfills, dumps or tailings ponds (mainly in the XIX and up to the 90s of XX century). These objects, closed or abandoned, pose a potential threat to the environment. To eliminate or minimize this threat the methodology for implementation of an inventory of closed and abandoned mining waste facilities was developed, in accordance with the Act of 10 July 2008 on mining waste. It includes uniform criteria used to analyze objects in terms of their environmental impact. Also a detailed design of verification documentation field in form of a database was developed.

Key words: methodology, data bases extractive waste, land fills, dumps

---

\* Dr, Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa;  
e-mail: joanna.fajfer@pgi.gov.pl

\*\* Mgr, \*\*\* Mgr inż., Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnośląski, Sosnowiec; e-mail: wlodzimierz.krieger@pgi.gov.pl; michal.rolka@pgi.gov.pl

Górnictwo surowców energetycznych, chemicznych i metalicznych, jak również procesy wzbogacania tych surowców prowadzą do wytwarzania odpadów. Odpady te, głównie w XIX i do lat dziewięćdziesiątych XX wieku deponowane były na składowiskach odpadów, zwałowiskach lub hałdach czy też w stawach osadowych – często bez właściwych zabezpieczeń. Po historycznej eksploatacji złóż, jak również po eksploatacji z II połowy XX w., uwzględniającej przepisy ochrony środowiska, pozostały opuszczone lub zamknięte obiekty unieszkodliwia odpadów wydobywczych, które często nie zostały poddane procesom rekultywacji.

Należy zwrócić również uwagę, że ze względu na duże ilości zdeponowanych odpadów, jak i zachodzące w nich procesy fizykochemiczne oraz brak zabezpieczeń technicznych, obiekty te mogą stwarzać potencjalne zagrożenie dla środowiska. Oddziaływanie to może wyrażać się poprzez potencjalne zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych (na skutek wymywania szkodliwych substancji z bryły składowiska), powietrza (w wyniku pylenia i emisji gazów), gleby (poprzez wymywanie i pylenie) oraz – pośrednio – potencjalne szkodliwe oddziaływanie na rośliny i ludzi. Stopień i zasięg negatywnego oddziaływania uzależniony jest od rodzaju i składu chemicznego deponowanego materiału, czasu ekspozycji odpadów w środowisku oraz od lokalizacji miejsca deponowania odpadów.

Występowanie złóż surowców mineralnych w większości determinowało lokalizację zwałowisk i hałd w przeszłości. Obiekty te znajdują się w pobliżu miejsca eksploatacji, aby zminimalizować koszty transportu urobku. Stąd też, w pierwszej kolejności opracowywania metodyki, rozpoznano występowanie poszczególnych grup kopalin na terenie kraju wraz z charakterystyką technologii eksploatacji i przeróbki oraz rodzajami powstających odpadów i ich składem chemicznym. Analizie poddane zostały następujące grupy surowców: energetyczne (węgiel kamienny i brunatny oraz ropa naftowa i gaz ziemny), metaliczne (rud: miedzi, cynku i ołowiu, żelaza, niklu, cyny i kobaltu, arsenu, uranu i polimetaliczne) oraz chemiczne (rud: siarki, barytu i fluorytu, fosforyty, sól kamienna oraz gips i anhydryt). Przeprowadzona analiza wskazała potencjalne lokalizacje opuszczonych i zamkniętych zwałowisk i hałd odpadów wydobywczych. Rozmieszczenie złóż tych surowców na obszarze Polski wraz z lokalizacją potencjalnych miejsc występowania obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, przedstawiono na rysunku 1.

Mając na względzie ujednoczenie wykonania inwentaryzacji opuszczonych zwałowisk, hałd, składowisk odpadów po wydobyciu i przeróbce surowców mineralnych, które mogą potencjalnie oddziaływać na środowisko opracowano metodykę, która zawiera jednolite kryteria do przeprowadzenia inwentaryzacji tych obiektów. Opracowując ją brano pod uwagę różnorodność występowania eksploatowanych historycznie złóż surowców mineralnych oraz powstających w wyniku eksploatacji i procesów przerobczych odpadów, w tym ich ilość i skład chemiczny oraz potencjalne, negatywne oddziaływanie na środowisko. W tym celu przeprowadzono analizę literatury krajowej i zagranicznej dotyczącej historii górnictwa na terenie kraju, charakterystyki kopalin i technologii ich eksploatacji oraz wpływu obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych (hałd, zwałowisk itp.) na środowisko naturalne. Uwzględniono również dostępne wytyczne z zakresu metod badań i rozpoznawania wpływu na środowisko składowisk odpadów. Ponadto dokonano również weryfikacji w terenie wybranych składowisk odpadów po eksploatacji i wzbogacaniu m.in.: rud miedzi i uranu w Sudetach, węgla kamiennego w regionach wałbrzyskim i górnośląskim

czy siarki w regionie tarnobrzeskim. Wszystkie wymienione elementy zostały wykorzystane przy opracowaniu metodyki.

Metodyka inwentaryzacji zamkniętych oraz opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych określa:

- minimalny zakres oraz wskazanie wiarygodnych źródeł informacji historycznych niezbędnych do opisu obiektu,
- zakres potencjalnych zagrożeń dla środowiska związanych z określonym rodzajem deponowanych odpadów, metodą eksploatacji oraz lokalizacją składowiska (w tym zagrożenia techniczne),
- ujednolicony sposób opisu obiektu w postaci karty inwentaryzacji (obejmujący m.in. nazwę, lokalizację wraz z opisem najbliższego otoczenia, rodzaj i ilość deponowanych odpadów, informacje o prowadzonym monitoringu),
- sposób kategoryzacji obiektu pod kątem zagrożenia dla środowiska na podstawie zebranych informacji oraz przeprowadzonych badań uzupełniających (jeżeli zostanie stwierdzona potrzeba ich wykonania),
- strukturę bazy danych.

Wszystkie elementy opracowanej metodyki zostały usystematyzowane w celu wykonania inwentaryzacji opuszczonych i zamkniętych składowisk odpadów wydobywczych w trzech etapach prac:

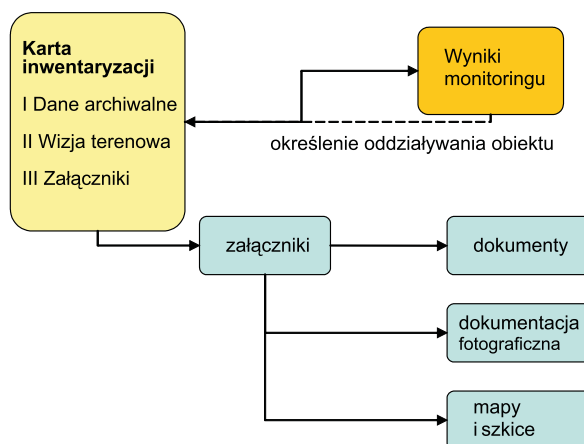
- prace kameralne (przygotowawcze),
- prace terenowe,
- prace techniczne.

W ramach prac kameralnych powinno zostać przeprowadzone rozpoznanie w zakresie dostępnych materiałów, które dotyczą poszczególnych analizowanych obiektów, w tym: identyfikacja źródeł informacji o obiekcie (prace publikowane, jednostki administracji rządowej i samorządowej, zakłady górnicze, archiwa geologiczne i górnicze itp.), dostępność materiałów (pozwolenia na korzystanie z materiałów o klauzuli „poufne”, wypożyczenie, korzystanie na miejscu, możliwość wykonania ksero) czy też uzyskanie niezbędnych zezwoleń i pozwoleń, w tym na wejście na teren obiektu. Następnym etapem jest analiza zebranych materiałów. Szczególną uwagę należy zwrócić na istniejące wyniki badań monitoringu środowiska obiektu. Na tym etapie możliwe jest wstępne zaklasyfikowanie obiektu do weryfikacji terenowej i ewentualnie do wykonania badań uzupełniających. Zgromadzone informacje powinny zostać wprowadzone do opracowanej karty inwentaryzacyjnej. W czasie prac kameralnych, opracowane zostanie również oprogramowanie bazy danych, umożliwiające wprowadzenie i uzupełnienie zawartości kart inwentaryzacyjnych z ewentualnymi załącznikami.

Prace terenowe powinny polegać na przeprowadzeniu wizji obiektu i weryfikacji dotychczas zgromadzonych informacji o obiekcie. Zebrane informacje zostaną wprowadzone do karty inwentaryzacyjnej. Wymaganiem załącznikiem do tego etapu prac będą zdjęcia obiektu, prezentujące jego stan aktualny. Przy wykonywaniu prac terenowych, do lokalizacji obiektów wydobywczych należy wykorzystać technikę GPS oraz mapy topograficzne.

W ramach prac technicznych informacje z kart inwentaryzacyjnych będące wynikiem prac kameralnych oraz terenowych powinny zostać wprowadzone w wersji elektronicznej do opracowanej wcześniej bazy. Dokumentacja źródłowa powinna być dostępna również w wersji papierowej, w szczególności powinna zawierać oryginały dokumentów. W prak-





Rys. 3. Schemat blokowy struktury bazy danych

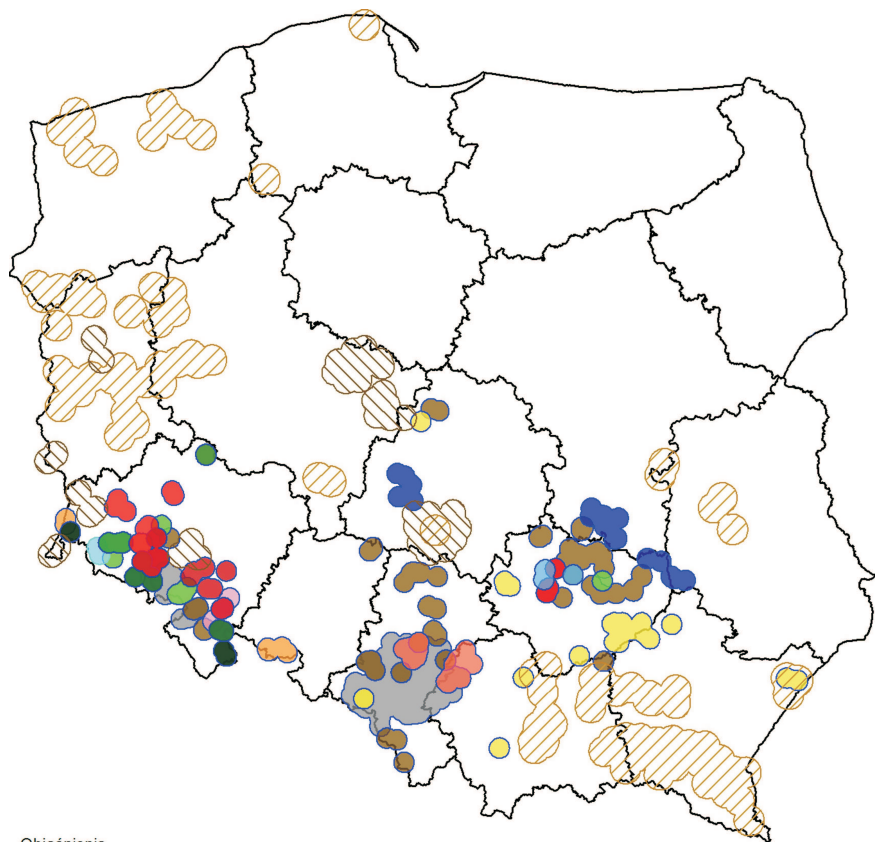
Fig. 3. Database structure block diagram

Opracowana metodyka stanowi kompletny zbiór informacji i zaleceń, umożliwiających przeprowadzenie spisu obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych. Zawiera szczegółowe informacje o historii wydobycia poszczególnych kopalin na terenie Polski, a tym samym o miejscach potencjalnego występowania obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych. Ponadto uwzględnia informacje o potencjalnym wpływie poszczególnych rodzajów odpadów wydobywczych na środowisko, w tym na zdrowie i życie ludzi. W opracowaniu zawarto także praktyczne informacje dotyczące prowadzenia prac na wszystkich etapach, w tym zaproponowano szczegółową strukturę bazy danych.












### Literatura

- Fajfer i in. 2010 – Fajfer J., Krieger W., Rolka M., Antolak O., 2010 – Opracowanie metodyki wykonania spisu zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych oraz opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, które wywierają negatywny wpływ na środowisko. Warszawa, PIG-PIB (niepublikowane).
- Kostrz-Sikora i in. 2013 – Kostrz-Sikora P., Bliźniuk A., Fajfer J., Rolka M., 2013 – Inwentaryzacja zamkniętych i opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN nr 85.





Objaśnienia

	Baryt i fluoryt		Cyna i kobalt		Złoto		Nikiel
	Miedź		Rudy polimetaliczne		Cynk i ołów		Żelazo
	Arsen		Siarka		Fosforyty		Węgiel kamienny
	Chrom		Uran		Węgiel brunatny		Ropa naftowa

Rys. 1. Lokalizacja potencjalnych miejsc występowania obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych na terenie kraju

Fig. 1. Potential location of mining waste facilities in Poland

Wykonano na zamówienie  
**GŁÓWNEGO INSPEKTORA OCHRONY ŚRODOWISKA**  
 za środki wypłacone przez  
**NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

