



# **Politechnika Wroclawska**

## **Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii**

Zleceniodawca: Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego

Umowa nr DG-G/2/2018

**Inwentaryzacja ilości zdeponowanych  
odpadów eksploatacyjnych powstających  
przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych  
na terenie woj. dolnośląskiego w latach 2010-2016  
w czynnych zakładach górniczych  
Raport końcowy**

Skład autorski  
Jan Blachowski  
Justyna Górniak-Zimroz  
Urszula Kaźmierczak  
Herbert Wirth

Wrocław, czerwiec 2018 r.

## STRESZCZENIE RAPORTU

Celem badania jest wykonanie inwentaryzacji zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 w czynnych zakładach górniczych. Badanie jest wykonane przez zespół pracowników Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach umowy nr DG-G/2/2018. Niniejszy raport składa się dwunastu rozdziałów opisujących prace wykonane w ramach badania. W rozdziale 2 opisano uwarunkowania prawne dotyczące gospodarki odpadami wydobywczymi. W rozdziałach 3-7 opisano zastosowaną w badaniach metodologię badawczą polegającą na analizie ilościowej i jakościowej odpadów wydobywczych wykonane przy wykorzystaniu technik *desk research* i wnioskowania statystycznego danych zastanych. Po wykonaniu *desk research* danych źródłowych pozyskanych z Wydziału Środowiska i Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, z Okręgowego Urzędu Górniczego z siedzibą we Wrocławiu oraz z Państwowego Instytutu Geologicznego z siedzibą w Warszawie opracowano strukturę danych opisowych dla klasy obiektów poligonowych *powiaty* i *czynne zakłady górnicze* do bazy danych GIS. Zastosowano metody sprawdzania błędów dla danych atrybutowych. Po przygotowaniu w programie Microsoft Excel danych opisowych połączono przygotowane pliki z danymi graficznymi dotyczącymi granic administracyjnych powiatów i centroidów czynnych zakładów górniczych za pomocą funkcji GIS m.in.: złączenie przestrzenne (liczba punktów w poligonie i statystyki). Do każdego obiektu przestrzennego (poligonu) przypisano wartości opisujące wielkość powstałych w danym roku odpadów (2010-2016) sumarycznie oraz w podziale na rodzaj kopaliny (rozdział 4 i załącznik nr 5). Po wykonaniu bazy danych GIS wykonano analizę ilościową zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych w latach 2010-2016. W badaniach analizowane były dane ilościowe w postaci liczbowej przy wykorzystaniu metod stochastycznych (wnioskowanie statystyczne). Wyniki analiz zestawiono w postaci tabelarycznej, wykresów oraz kartodiagramów (rozdział 5 i załączniki nr 6 do 10). Posłużyły one do oceny ilości wytworzonych odpadów w ujęciu przestrzennym. W analizie jakościowej rozpatrywano kryteria gospodarcze i środowiskowe (rozdział 6). W zakresie środowiskowym analizowane były: uciążliwość sposobu utylizacji odpadów (odpady inertne czy niebezpieczne) oraz położenie na terenach chronionych (np.: obszary ochrony przyrody, Główne Zbiorniki Wód Podziemnych). Natomiast w aspekcie gospodarczym brano pod uwagę: rodzaje odpadów, które mają potencjalne znaczenie gospodarcze dla przemysłu, ilość odpadów, zestaw kluczowych surowców dla polskiej gospodarki oraz występowanie surowców takich jak: ilaste, granit, serpentynit, bazalt i sjenit. Jako metodę wspomagającą do określenia przedsiębiorstw górniczych funkcjonujących w województwie dolnośląskim, których odpady ze względu na ilości, charakter i skład rodzajowy mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii wykorzystano metodę hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego – *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kryteria użyte do skonstruowania macierzy porównań zostały wybrane w wyniku *desk research* i analizy jakościowej i obejmowały 7 kryteriów. Ocenie punktowej metodą AHP poddano 20 wytypowanych wcześniej na podstawie analizy ilościowej i jakościowej zakładów górniczych. Zakłady górnicze, które uzyskały najwyższe współczynniki charakteryzujące potencjalne wykorzystanie wytarzanych w nich odpadów to obiekty eksploatujące złoża: Krzeniów, Lubień, Grabina Śląska-Kam. 15/27 i Gniewków (rozdział 7 i załącznik nr 3 i nr 4).



W rozdziale 8 scharakteryzowano wykonane opracowania kartograficzne wykonane podczas prowadzonego badania (rozdział 5, załącznik nr 8 do 10). Rozdział 9 przedstawia rekomendacje wynikające z przeprowadzonych w ramach wykonanych badań analiz. Wytypowano 6 obiektów do potencjalnego wykorzystania w ciągu najbliższych 3 lat na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii. Zakłady Górnicze o największym potencjalne wykorzystania odpadów wydobywczych wyłonione w wyniku analizy wielokryterialne to: Krzeniów, Lubień, Grabina Śląska Kam. 15/27, Gniewków, Boguszyce i Romanowo Górne. Biorąc pod uwagę wskazane w rozdziale 6.2 kierunki wykorzystania odpadów ulokowanych w Obiektach Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych pierwszym krokiem do zbadania potencjału ich wykorzystania powinny być wykonane szczegółowe i specjalistyczne badania. Raport zawiera także opis „dobrych praktyk” w górnictwie skalnym na przykładzie Strzeblowskich Kopalni Surowców Mineralnych prowadzących bezodpadową działalność górnictwą oraz innych badań prowadzonych w celu możliwości wykorzystania odpadów wydobywczych i przerobczycch górnictwie skalnym. Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań opisano w rozdziale 10. Do raportu dołączono prezentację multimedialną przedstawiającą metodykę i wyniki badań (załącznik 11).



## Spis treści

<b>1. Wprowadzenie</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Uwarunkowania prawne</b> .....	<b>6</b>
<b>3. Syntetyczny opis zastosowanej metodologii badawczej</b> .....	<b>7</b>
<b>4. Metodyka opracowania bazy danych GIS</b> .....	<b>8</b>
4.1. Charakterystyka źródeł danych dotyczących ilości zdeponowanych odpadów .....	8
4.2. Charakterystyka wykorzystanego oprogramowania .....	9
4.3. Opracowanie bazy danych GIS .....	12
<b>5. Analiza ilościowa zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych</b> .....	<b>14</b>
5.1. Wstępna ilościowa analiza danych .....	14
5.2. Właściwa ilościowa analiza danych .....	15
5.3. Rezultaty .....	19
<b>6. Analiza jakościowa zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych</b> .....	<b>24</b>
6.1. Kryteria środowiskowe.....	24
6.2. Kryteria gospodarcze .....	26
6.3. Rezultaty .....	34
<b>7. Analiza wielokryterialna odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych</b> .....	<b>37</b>
7.1. Metodyka analizy wielokryterialnej .....	37
7.2. Rezultaty analizy wielokryterialnej metodą AHP .....	39
<b>8. Opracowanie kartograficzne</b> .....	<b>42</b>
<b>9. Rekomendacje wynikające z przeprowadzonych analiz</b> .....	<b>43</b>
<b>10. Podsumowanie i uwagi końcowe</b> .....	<b>44</b>
<b>11. Literatura</b> .....	<b>52</b>
<b>12. Załączniki</b> .....	<b>54</b>

## 1. Wprowadzenie

Niniejszy raport został opracowany przez zespół pracowników Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego w ramach realizacji badania dotyczącego inwentaryzacji ilości zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 w czynnych zakładach górniczych. Badanie to realizowane jest w ramach projektu CircE (ang. European Regions Toward Circular Economy) współfinansowanego w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Programu Interreg Europe.

Celem badania było wykonanie inwentaryzacji zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w czynnych zakładach górniczych w latach 2010-2016. Badanie to było realizowane w ramach projektu CircE, którego celem jest wypracowanie regionalnego planu działań na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z rekomendacjami dla władz regionalnych. Zadaniem regionalnej grupy interesariuszy jest m.in. stworzenie planu działań dla Dolnego Śląska prowadzące do uzgodnienia z przedstawicielami regionów europejskich planu działań dla gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) wraz z określeniem silnych stron województwa dolnośląskiego w analizowanych obszarach GOZ. Projekt ten jest realizowany przez Region Lombardii, Województwo Dolnośląskie, Region Katalonii, Region Gelderland, Stowarzyszenie Miast i Gmin Słowenii, Londyński Zarząd ds. Odpadów i recyklingu, Miasto Sofia i Creation Development EcoEnterpreises z Regionu Hautse-de-France w latach 2014-2020.

Jedną z ważnych kwestii, przed jaką stoi przemysł w regionie jest sensowne zagospodarowanie istniejących i niewykorzystanych zasobów składowanych w postaci odpadów poeksploatacyjnych na terenie działających w regionie zakładów górniczych. Dlatego w ramach niniejszego badania zostanie wykonana inwentaryzacja zdeponowanych odpadów wydobywczych i przerobczych wraz z przestrzennym przedstawieniem ich lokalizacji w zakładach górniczych na terenie Dolnego Śląska. Dodatkowo w ramach badania została wykonana analiza ilościowa i jakościowa odpadów. Przeprowadzona analiza ilościowa pozwoliła na uzyskanie miarodajnych informacji na temat ilości odpadów powydobywczych górnictwa skalnego w poszczególnych powiatach. Natomiast analiza jakościowa rozpoznała charakter i skład rodzajowy zdeponowanych odpadów co pozwoliło wskazać 6 przedsiębiorstw z badanego obszaru lub prowadzące działalność gospodarczą na tym obszarze, których odpady ze względu na ilość, charakter i skład rodzajowy mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii. Dodatkowo określono możliwe zastosowania odpadów po ich przetworzeniu.

Zakres terytorialny badań dotyczył obszaru województwa dolnośląskiego. Przedmiotem badań były czynne zakłady górnicze wydobywające i przerabiające surowce skalne. W myśl art. 6 ust. 1 pkt 18 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U.2011.163.981 z późniejszymi zmianami) zakładem górniczym jest wyodrębniony technicznie i organizacyjnie zespół środków służących bezpośrednio do wykonywania działalności regulowanej Prawem geologicznym i górniczym w zakresie wydobywania kopalin ze złóż (...) wraz z przygotowaniem wydobytej kopaliny do sprzedaży (...) w tym wyrobiska górnicze, obiekty budowlane, urządzenia oraz instalacje. Inwentaryzacji zostały poddane czynne w latach 2010-2016 zakłady górnicze zlokalizowane na obszarze województwa

dolnośląskiego i prowadzące działalność wydobywczą w zakresie następujących surowców skalnych:

- surowców bentonitowych,
- dolomitów,
- glin ceramicznych i ogniotrwałych,
- kamieni łamanych i blocznych (skał magmowych i blocznych w postaci: bazaltów, gabra, granitów, granodiorytów, melafirów, porfirów i sjenitów; skał osadowych w postaci: wapieni, dolomitów i kwarcytów oraz skał metamorficznych w postaci: amfibolitów, serpentynitów, gnejsów i marmurów),
- kwarców żyłowych,
- łupków fyllitowych, kwarcytowych i łuszczkowych,
- magnezytów,
- piasków i żwirów.

Okres objęty badaniem dotyczył lat 2010-2016.

## 2. Uwarunkowania prawne

Zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz.U.2017.1849) odpadami wydobywczymi są odpady pochodzące z poszukiwania, rozpoznawania, wydobywania, przeróbki i magazynowania kopalin ze złóż (art. 3 ust.1 § 7). Posiadacz odpadów wydobywczych w pierwszej kolejności jest zobowiązany do poddania ich odzyskowi, a jeśli jest on niemożliwy lub nie jest uzasadniony z przyczyn ekonomicznych, do ich unieszkodliwienia zgodnie z wymaganiami środowiska lub programem gospodarowania odpadami wydobywczymi przy uwzględnieniu jak najlepszych dostępnych technik (art. 4 ust. 3).

Odpady wydobywcze mogą być unieszkodliwiane w obiektach unieszkodliwiania odpadów. Zgodnie z definicją wyżej wymienionej ustawy są to *obiekty przeznaczone do składowania odpadów wydobywczych w formie stałej, ciekłej, w roztworze lub zawiesinie, w tym hałdy i stawy osadowe, obejmujące tamy lub inne konstrukcje służące do powstrzymywania, zatrzymywania, ograniczania lub umacniania takiego obiektu. Za obiekt unieszkodliwiania odpadów wydobywczych nie uznaje się wyrobiska górniczego wypełnianego odpadami wydobywczymi w celach rekultywacyjnych i technologicznych* (art. 3 ust.1 § 5). Prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych wymaga uzyskania zezwolenia. Pozwolenie takie wydawane jest na czas określony, ale nie dłuższy niż 10 lat (art. 14 ust. 1 i 2).

Obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych dzieli się na:

1. obiekty unieszkodliwiania odpadów wydobywczych kategorii a, jeżeli:
  - a) brak działania lub niewłaściwe działanie mogłoby spowodować poważny wypadek,
  - b) składowane są w nim odpady niebezpieczne,
  - c) składowane są w nim odpady wydobywcze zawierają substancje lub mieszaniny niebezpieczne, o których mowa w art. 4 ust. 1 ustawy z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U.2018.143)
2. pozostałe obiekty.

Przed rozpoczęciem działalności związanej z wytwarzaniem lub gospodarowaniem odpadami wydobywczymi posiadacz odpadów jest zobowiązany do uzyskania decyzji zatwierdzającej program gospodarowania odpadami wydobywczymi (art. 11 ust.1), która jest załącznikiem do uzyskania zezwolenia na prowadzenie obiektu unieszkodliwiania odpadów

wydobywczym. Program gospodarowania odpadami wydobywczymi zawiera między innymi dane istotne dla niniejszego badania dotyczące (art. 9 ust. 1):

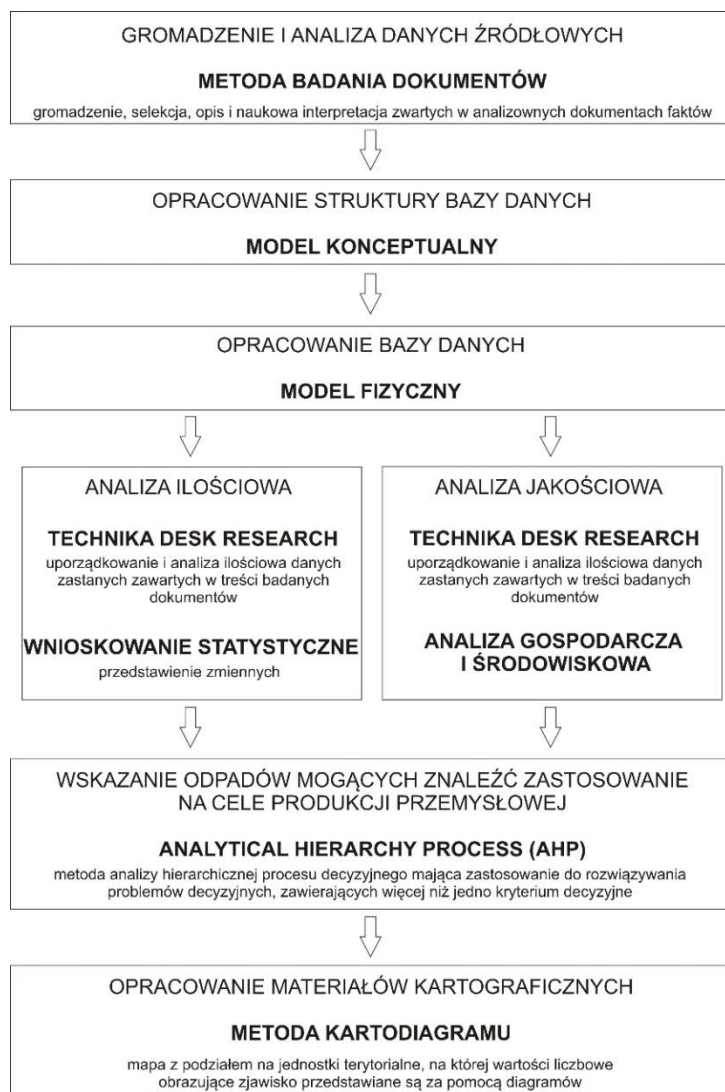
- klasyfikacji obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczym dokonanej zgodnie z oceną ryzyka obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczym,
- wyszczególnienia rodzaju odpadów wydobywczym przewidzianych do składowania w obiekcie unieszkodliwiania odpadów wydobywczym, z uwzględnieniem charakterystyki tych odpadów,
- określenia łącznej ilości poszczególnych rodzajów odpadów wydobywczym przewidzianych do wytworzenia w trakcie prowadzenia działalności objętej programem gospodarowania odpadami wydobywczymi, w tym w ciągu roku,
- opis procesów powstawania i przeróbki odpadów wydobywczym.

Dodatkowo zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2018.21) posiadacz odpadów jest obowiązany do prowadzenia na bieżąco ich ilościowej i jakościowej ewidencji zgodnie z katalogiem odpadów (art. 66 ust. 1). Ewidencję tych odpadów prowadzi się z zastosowaniem karty ewidencji odpadów (art. 67 ust.1 pkt.1b). Ponadto wytwórca odpadów obowiązany jest do prowadzenia ewidencji odpadów i jest zobligowany do sporządzania rocznego sprawozdania o wytwarzanych odpadach oraz o sposobie ich gospodarowania. Sprawozdanie to wytwórca składa w terminie do dnia 15 marca za poprzedni rok kalendarzowy właściwemu marszałkowi województwa (art. 75 i 76). W niniejszych sprawozdaniach szczególnie istotne z punktu widzenia realizowanego badania zawarte są następujące informacje o:

- posiadaczu odpadów,
- miejscu prowadzenia działalności,
- rodzajach i ilościach wytworzonych odpadów (kod odpadów, rodzaj odpadów, masa odpadów) oraz poddanych odzyskowi odpadów (kod odpadów, rodzaj odpadów, masa odpadów i proces odzysku).

### 3. Syntetyczny opis zastosowanej metodologii badawczej

Metodą badawczą wykorzystaną w celu gromadzenia i analizy danych źródłowych była metoda badania dokumentów, która polega na gromadzeniu, selekcji, opisie i naukowej interpretacji zawartych w nich faktów. użytą techniką była technika analizy treściowej dokumentów. W celu skonstruowania i opracowania bazy danych (modelu konceptualnego i fizycznego) wykorzystano oprogramowanie QGIS. Do analizy ilościowej i jakościowej odpadów zastosowano technikę desk research oraz dodatkowo wnioskowanie statystyczne do analizy ilościowej. Ponadto do analizy jakościowej wykorzystano analizę gospodarczą i środowiskową. Jako metodę wspomagającą do określenia przedsiębiorstw górniczych funkcjonujących w województwie dolnośląskim, których odpady ze względu na ilości, charakter i skład rodzajowy mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii wykorzystano metodę hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego – *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Natomiast do opracowania materiałów kartograficznych prezentujących ilość odpadów eksploatacyjnych w powiatach województwa dolnośląskiego powstałych w latach 2010-2016 wykorzystano metodę kartodiagramu. Wszystkie wykorzystywane metody i techniki badawcze wykorzystane w celu realizacji badania przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Wykorzystane metody i techniki badawcze w realizacji badania

## 4. Metodyka opracowania bazy danych GIS

### 4.1. Charakterystyka źródeł danych dotyczących ilości zdeponowanych odpadów

Do przeprowadzenia badania dotyczącego inwentaryzacji zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 pozyskano dane graficzne i opisowe dotyczące czynnych zakładów górniczych zlokalizowanych na analizowanym terenie. Dane to uzyskano z następujących instytucji:

- Urząd Marszałkowski: zestawienia danych o rodzajach i ilości odpadów, o sposobach gospodarowania nimi oraz instalacjach i urządzeniach służących do odzysku i unieszkodliwiania odpadów pochodzące ze sprawozdań przekazywanych przez wytwórców odpadów co roku (Wydział Środowiska),
- Urząd Marszałkowski: decyzje zatwierdzające Programy Gospodarki Odpadami Wydobywczymi, Programy Gospodarki Odpadami Wydobywczymi (Wydział Środowiska),
- Urząd Marszałkowski: informacje o czynnych Zakładach Górniczych działających na podstawie koncesji na wydobywanie wydawanej przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego (Wydział Geologii),



- Okręgowy Urząd Górniczy: informacje o czynnych Zakładach Górniczych działających na terenie województwa dolnośląskiego,
- Państwowy Instytut Geologiczny z siedzibą w Warszawie: System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS (złoża, rejestr obszarów górniczych, gospodarka surowcami), Główne Zbiorniki Wód Podziemnych,
- Główny Urząd Geodezji i Kartografii: dane dotyczące granic administracyjnych powiatów województwa dolnośląskiego (Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w likwidacji),
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska: obszary chronione.

W tabeli 1 przedstawiono zestawienie ilościowe materiałów pozyskanych do realizacji badania z poszczególnych instytucji wraz z ich charakterystyką. W raporcie metodologicznym planowano również pozyskać dane z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska we Wrocławiu (WIOŚ). Po konsultacji z pracownikami tejże instytucji stwierdzono, iż w jej zasobach nie ma danych potrzebnych do realizacji założeń wykonanego badania.

#### 4.2. Charakterystyka wykorzystanego oprogramowania

Bazę danych przestrzennych opracowano w środowisku wolnego i otwartego oprogramowania GIS tzw. *free and open source software* – FOSS. Programy udostępniane na otwartych licencjach mogą być bezpłatnie wykorzystywane przez administrację publiczną, uczelnię, szkoły, przez osoby prywatne oraz przez firmy komercyjne i instalowane w dowolnej liczbie kopii. Otwarta licencja gwarantuje prawo do przeglądania kodu źródłowego programu i do jego modyfikacji (Szczepanek 2012). Z wykorzystaniem oprogramowania typu FOSS wiąże się szereg korzyści dotyczących między innymi: możliwość swobodnego dostępu do kodu źródłowego, projektowanie i implementacja wysoce specjalizowanych aplikacji spełniających konkretne potrzeby użytkownika, wymagania końcowego użytkownika stanowią priorytet twórców oprogramowania, brak opłat licencyjnych, interoperacyjność, możliwość aktywnego działania przez użytkowników poprzez grupy dyskusyjne oraz dostępność wielu zasobów. Natomiast słabymi stronami oprogramowania typu FOSS jest ciągły proces projektowania i implementacji, prowadzący do sytuacji, w której poszczególne wersje nie są dobrze udokumentowane i niejednokrotnie trudne w obsłudze (<http://aragorn.pb.bialystok.pl/>).

Do budowy bazy danych wykorzystano oprogramowanie QGIS (<https://qgis.org/pl/site/>), które jest oficjalnym projektem Open Source Geospatial Foundation licencjonowanym na warunkach GNU (ang. *General Public*). Oznacza to, że kod źródłowy programu jest dostępny publicznie i może być modyfikowany przez użytkowników. Licencja GPL wymaga jednak, aby modyfikacje programu były również dostępne. Zabronione jest natomiast tworzenie „zamkniętej” wersji QGIS-a. W Polsce jest rozwijany przez wolontariuszy w ramach Stowarzyszenia OSGEO Polska. Program można pobrać ze strony <https://www.osgeo.org/>. Jest on przeznaczony do tworzenia, edytowania, wizualizacji, analizy i publikacji danych przestrzennych. Działa na systemach operacyjnych Windows, Mac OSX, Linux, Unix i Android. Obsługuje wiele funkcji i formatów wektorowych, rastrowych i bazodanowych. W ramach projektu QGIS rozwijane są następujące podprojekty (<http://qgis.org>, <http://quantum-gis.pl>, <http://gisplay.pl>, Ładysz 2015, Szczepanek 2012 i 2013):

Tab. 1. Analiza danych pozyskanych do realizacji badania

Instytucja	Opis danych	Format danych	Liczba danych						SUMA
Urząd Marszałkowski Wydział Środowiska	sprawozdania dotyczące przedsiębiorstw wytwarzających odpady wydobywcze w woj. Dolnośląskim	plik w formacie pliku MS Excel	Liczba sprawozdań pozyskana za okres 2010-2016						341
			odzysk w instalacji	odzysk poza instalacjami		unieszkodliwianie w instalacjach		wytwarzanie	
			22	57		26		236	
	decyzje dotyczące zatwierdzenia Programów Gospodarki Odpadami Wydobywczymi	skan dokumentu w formacie pdf	Liczba dokumentów pozyskana w poszczególnych latach						157
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Programy Gospodarki Odpadami Wydobywczymi	skan dokumentu w formacie pdf	0	1	40	8	0	1	1	51
Urząd Marszałkowski Wydział Geologii	wykaz czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność w woj. Dolnośląskim	plik w formacie pliku MS Excel	Liczba rekordów						293
			293						
Okręgowy Urząd Górniczy we Wrocławiu	wykaz czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność w woj. Dolnośląskim	plik w formacie pliku MS Excel	412						412
Państwowy Instytut Geologiczny	granice terenów górniczych w woj. Dolnośląskim	plik w formacie shp	Liczba rekordów						427
	427								
Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska	granice GZWP w woj. Dolnośląskim	plik w formacie shp	17						17
	granice obszarów chronionych w woj. Dolnośląskim	pliki w formacie shp	435						435
Główny Urząd Geodezji i Kartografii	granice administracyjne powiatów w woj. Dolnośląskim	plik w formacie shp	30						30

- obsługa danych wektorowych i rastrowych,
- integracja z programem GRASS,
- możliwość połączenia z bazą danych PostgreSQL,
- możliwość uruchamiania „wtyczek”,
- digitalizacja,
- komponowanie map,
- wektoryzacja i edycja danych,
- przetwarzanie i zarządzanie danymi,
- analizy przestrzenne,
- panel przeglądania,
- identyfikacja i wybór obiektów,
- uwidacznianie atrybutów obiektów, etykietowanie obiektów,
- wyświetlanie i edycja danych PostGIS,
- wyświetlanie danych z serwerów WMS (sieciowy obraz rastra) i WFS (sieciowa mapa wektorowa),
- współpraca z innymi programami Open Source, takimi jak: GRASS, PostGIS, PostgreSQL, Map-Server.

Program QGIS udostępnia system wtyczek, które rozszerzają liczbę jego funkcji. Standardowo z instalacją dostarczane są wtyczki dostępne w menu Wtyczki oraz dodatkowo dostępne są wtyczki udostępniane przez społeczność pracującą na oprogramowaniu QGIS, które można doinstalować według potrzeb. Podstawową funkcją programu tworzenie i edycja wektorowych danych przestrzennych o geometrii punkt, linia, poligon wykonywanie analiz przestrzennych na danych wektorowych oraz na danych rastrowych. Wyniki tych analiz mogą wspomagać procesy podejmowania decyzji w wielu obszarach działalności człowieka, np. ochronie środowiska, planowaniu przestrzennym itd. Program ma ograniczone możliwości, np. w zakresie opracowywania kartodiagramów w porównaniu nawet z średnio zaawansowanymi pakietami komercyjnymi takimi jak np. MapInfo (<http://qgis.org>, <http://quantum-gis.pl>, <http://gisplay.pl>, Ładysz 2015, Szczepanek 2012 i 2013).

Do opracowania raportu metodologicznego i końcowego wykorzystano pakiet aplikacji biurowych Microsoft Office z ułatwieniami dostępu dla osób niepełnosprawnych. Pakiet ten składa się między innymi z: edytora tekstu MS Word (przygotowanie raportów), arkusza kalkulacyjnego MS Excel (analiza danych opisowych, opracowanie struktury bazy danych, opracowanie metodyki macierzy eksperckiej oraz analizy wielokryterialnej) oraz programu do tworzenia i wyświetlania prezentacji MS PowerPoint (przygotowanie prezentacji).

Oprogramowanie wykorzystane do realizacja badania przedstawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Oprogramowanie wykorzystane do realizacji badania

L.p.	Opis oprogramowania	Informacje o podstawie dysponowania zasobami
1.	Stanowiska oprogramowania służącego do budowy bazy danych GIS, wizualizacji i analizowaniu danych przestrzennych. Programy QGIS	Program QGIS. GNU General Public License
2.	Pakiet Microsoft Office z ułatwieniami dostępu dla osób niepełnosprawnych	Licencjonowany dla Politechniki Wrocławskiej



L.p.	Opis oprogramowania	Informacje o podstawie dysponowania zasobami
3.	Pakiet Apache Open Office z ułatwieniami dostępu dla osób niepełnosprawnych	Apache License, Version 2.0
4.	Metodyki macierzy eksperckiej oraz wielokryterialnej analizy problemu decyzyjnego	Opracowania autorskie zespołu
5.	Business Performance Management Singapore AHP Template	Licencjonowany dla Politechniki Wroclawskiej

### 4.3. Opracowanie bazy danych GIS

Dane w bazie danych przestrzennych mają charakter graficzny i opisowy. Jako dane graficzne wykorzystano dane dotyczące granic administracyjnych powiatów, które pozyskano z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (w likwidacji) (<http://www.codgik.gov.pl>) oraz dane dotyczące czynnych zakładów górniczych w badanej tematyce pozyskane z Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS i cyfrowych zbiorów danych geologicznych (kontury złóż kopalin, granice obszarów górniczych) z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego z siedzibą w Warszawie. Dane przestrzenne dotyczące zakładów górniczych na potrzeby zadania konwertowano z geometrii poligon na geometrię punkt (centroid źródłowych danych poligonowych).

Po wykonaniu *desk research* dokumentów pozyskanych z Wydziału Środowiska i Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, z Okręgowego Urzędu Górniczego z siedzibą we Wrocławiu oraz z Państwowego Instytutu Geologicznego z siedzibą w Warszawie w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel opracowano strukturę danych opisowych dla klasy obiektów poligonowych *powiaty* w bazie danych GIS. Strukturę klasy obiektów obejmującą nazwa powiatu, wielkość odpadów wg nazwy kopaliny z lat 2010-2016 przedstawiono w tabeli 3.

W tabeli 4 pokazano przykład (fragment) struktury tabeli dot. zestawienia czynnych zakładów górniczych, która obejmuje: nazwa zakładu górniczego, nazwa powiatu, nazwa obszaru górniczego, nazwa złoża, kopalina, nazwa przedsiębiorstwa.

Dane dostępne w postaci analogowej wprowadzono ręcznie (kodowane cyfrowo). Ze względu na podatność metody na błędy typograficzne zastosowano metody sprawdzania błędów danych atrybutowych, takie jak:

- weryfikacja pod kątem niemożliwych wartości (np. ujemna wartość wytworzonych odpadów),
- weryfikacja pod kątem odstających (zbyt dużych lub zbyt niskich) wartości,
- badanie spójności wewnętrznej danych poprzez porównanie statystyk danych źródłowych i danych GIS.

Tab. 3. Struktura bazy danych GIS zawierająca informacje atrybutowe: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [Mg] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]

Lp.	Nazwa pola bazy danych	Format pola bazy danych	Dopuszczalny zakres wartości	Opis
1	Powiat	Tekst	znaki alfanumeryczne	Nazwy jednostek administracyjnych
2	KD_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów kamieni łamanych i blocznych
3	KN_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów piasków i żwirów
4	Inne_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów pozostałych surowców skalnych
5	KD_bazalt	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z bazaltów
6	KD_dolomit	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z dolomitów
7	KD_granit	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z granitów
8	KD_gabro	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gabro
9	KD_gnejs	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gnejsów
10	KD_marmur	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z marmurów
11	KD_migamat	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z migamtytów i amfibolitów
12	KD_melafir	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z melafirów
13	KD_piasko	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z piaskowców
14	KD_szarog	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z szarogłazów
15	Inne_DO	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z dolomitów
16	Inne_GA	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gipsów i anhydrytów
17	Inne_GB	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z glin ceramicznych
18	Inne_GO	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z glin ogniotrwałych
19	Inne_PB	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z piasków kwarcowych

Tab. 4. Przykład klasy obiektów „czynne zakłady górnictwa”

Lp.	Nazwa zakładu górnictwa	Powiat	Nazwa obszaru górnictwa	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
1	Kopalnia Bazaltu "Aleksandra"	Zgorzelec	Gronowskie Wzgórze I	Gronowskie Wzgórze	KD	bazalt	„WALDORF & STATLER PROPERTIES” Sp. z o.o.
19	Borowskie Kopalnie Granitu Sp. z o.o.	Świdnica	Borów II	Borów	KD	granit	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca – Skalimex, Sp. z o.o. sp. k.

Po przygotowaniu w programie Microsoft Excel danych opisowych połączono przygotowane pliki z danymi graficznymi dotyczącymi granic administracyjnych powiatów i centroid czynnych zakładów górniczych za pomocą funkcji GIS m.in.: złączenie przestrzenne (liczba punktów w poligonie i statystyki – podsumowanie przecinających się obiektów). Do każdego obiektu przestrzennego (poligonu) przypisano wartości opisujące wielkość powstałych w danym roku odpadów (2010-2016) sumarycznie oraz w podziale na rodzaj kopaliny.

Strukturę bazy danych przedstawiono w tabeli 3 i w załączniku nr 1 do Raportu końcowego. Zawiera ona dane dotyczące zinwentaryzowanych odpadów powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych, czyli nazwę kopaliny, wielkość odpadów (Mg) wraz z miejscem ich lokalizacji przestrzennej (nazwa powiatu). W załączniku nr 2 do Raportu przedstawiono wygenerowaną ze struktury bazy danych listę czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność wydobywczą surowców skalnych wg danych z dnia 31 grudnia 2017 roku z Okręgowego Urzędu Górniczego z siedzibą we Wrocławiu (załącznik nr 2a) oraz listę czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność wydobywczą surowców skalnych wytwarzających odpady w latach 2010-2016 ujętych w sprawozdawczości (załącznik 2b).

## 5. Analiza ilościowa zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych

W celu analizy ilościowej zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 zastosowano metodę *desk research* pozwalająca analizować i porządkować dane (informacje) dotyczące określonego zagadnienia. Jest to metoda opierająca się na korzystaniu z danych zastanych (wtórnych). W badaniach analizowane były dane ilościowe w postaci liczbowej przy wykorzystaniu metod stochastycznych (wnioskowanie statystyczne) w celu przedstawienia zmiennych.

Analizie statystycznej poddano ilość odpadów wytworzonych w przedsiębiorstwach (zakładach górniczych) wykazanych w sprawozdaniach rocznych z lat 2010-2016. Badanie oparto na danych pochodzących z zestawień (sprawozdań) o rodzajach i ilości odpadów, o sposobach gospodarowania nimi oraz instalacjach i urządzeniach służących do odzysku i unieszkodliwiania odpadów gromadzonych przez Wydział Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego. Zastosowano metodykę badawczą *Desk research* w celu uporządkowania i przeanalizowania informacji zawartych w treści analizowanych dokumentów. Metodykę przedstawiono szerzej w *Raporcie metodologicznym*. Wyniki analiz i ich zestawienia przedstawiono w postaci tabelarycznej, wykresów oraz kartodiagramów. Na podstawie wnioskowania statystycznego otrzymano informacje opisujące ilościowo i przestrzennie odpady wytwarzane w okresie 2010-2016 w zakładach górniczych surowców skalnych na terenie powiatów województwa dolnośląskiego.

### 5.1. Wstępna ilościowa analiza danych

Zakłady górnicze generują odpady wydobywcze klasyfikowane w sprawozdaniach, jako 0101 – odpady z wydobywania kopaliny oraz 0104 – odpady z fizycznej i chemicznej przeróbki kopaliny innych niż rudy metali. W szczególności (PIG, 2018):

- 010102 – Odpady z wydobywania kopaliny innych niż rudy metali,



- 010408 – Odpady żwiru lub skruszone skały (z fizycznej i chemicznej przeróbki kopalin innych niż rudy metali),
- 010410 Odpady w postaci pyłów i proszków (z fizycznej i chemicznej przeróbki kopalin innych niż rudy metali),
- 010412 – Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin,
- 010413 – Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej,
- 010499 – Inne odpady.

Odpady wykazywane są w sprawozdaniach z 51 przedsiębiorców, którzy eksploatują 62 złoża na terenie województwa dolnośląskiego. W procesie wydobywania i przeróbki kopalin wytwarzają jeden lub kilka z wymienionych wyżej rodzajów odpadów wydobywczych.

## 5.2. Właściwa ilościowa analiza danych

W celu przeprowadzenia analizy ilościowej wytwarzanych w zakładach górniczych odpadów wydobywczych w jednostkach odniesienia przestrzennego wskazanych przez Zamawiającego wykonano obliczenia sumarycznej ilości odpadów oraz według ich rodzaju i roku wytworzenia dla powiatów województwa dolnośląskiego. Wyniki obliczeń zestawiono w tabelach oraz zaprezentowano graficznie na wykresach.

Tab. 5. Sumaryczna ilość odpadów wytworzona w województwie dolnośląskim w latach 2010-2016 w podziale na rodzaj odpadów [Mg]

Rodzaj odpadów	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
010102	151 720,80	373 057,10	313 207,92	341 522,82	429 255,70	606 446,60	687 043,98
010408	6 815,37	8 069,22	392 163,00	84 112,25	144 494,68	110 312	48 765,16
010410	0,00	0,00	4500,00	0,00	0	0,00	0,00
010412	346 369,00	273 448,20	301 556,46	290 520,22	367 127,15	472 894,87	337029,57
010413	13 887,72	6 282,00	5 853,65	8 384,16	10 469,32	11 153,099	9784,80
010499	0,00	0,00	3,00	5 472,50	1 810,00	5 901,60	12 842,95
SUMA A	518 792,89	660 856,52	1 017 284,03	730 011,95	953 156,85	1 206 708,17	1 095 466,46
SUMA B	151720,80	373057,10	313207,92	341522,82	429255,70	606446,60	687043,98
SUMA C	367072,09	287799,42	704076,11	388489,13	523901,15	600261,57	408422,48

SUMA A – Suma odpadów wytworzonych

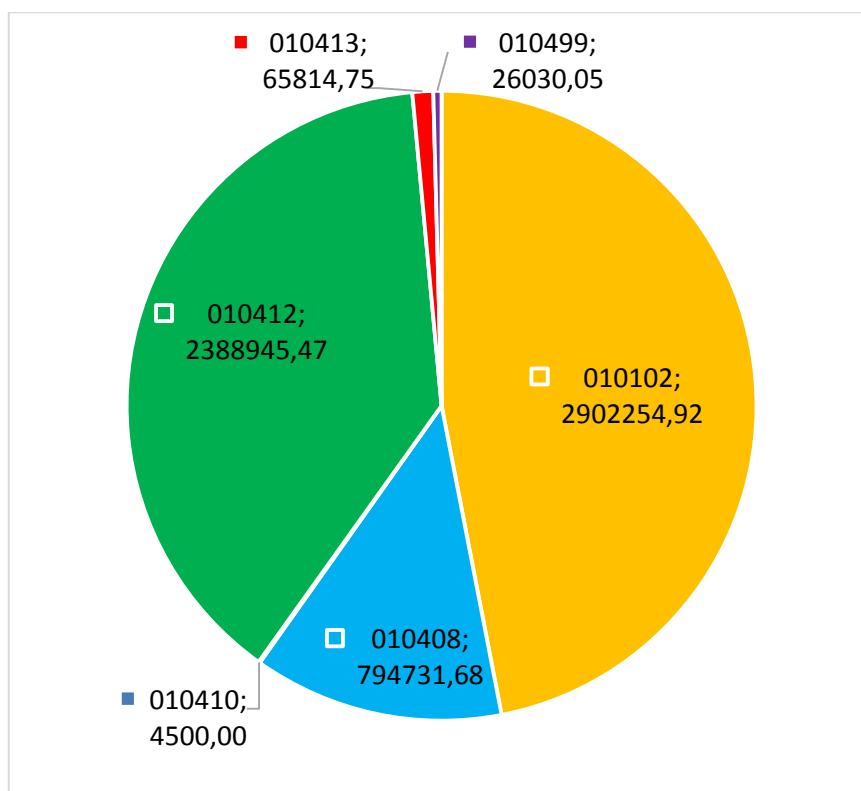
SUMA B – Suma odpadów wytworzonych w trakcie wydobywania kopalin skalnych (010102)

SUMA C – Suma odpadów z odpady przeróbki kopalin skalnych (pozostałe)

Sumaryczna ilość wszystkich rodzajów odpadów wydobywczych wykazywanych w rozpatrywanym okresie (2010-2016) przez zakłady górnictwa surowców skalnych w województwie dolnośląskim to 6 182 276,87 Mg, co średnio na rok wynosi 883 182,41 Mg. Jednakże wytwarzanie odpadów w poszczególnych latach nie jest równomierne i wahało się od 518 792,89 Mg w 2010 roku do 1 206 708,17 Mg w 2015 roku. Zatem rozpiętość wynosi tu 687 915,28 Mg. Wskazuje to na stosunkowo duże zróżnicowanie ilości odpadów wytwarzanych w poszczególnych latach.

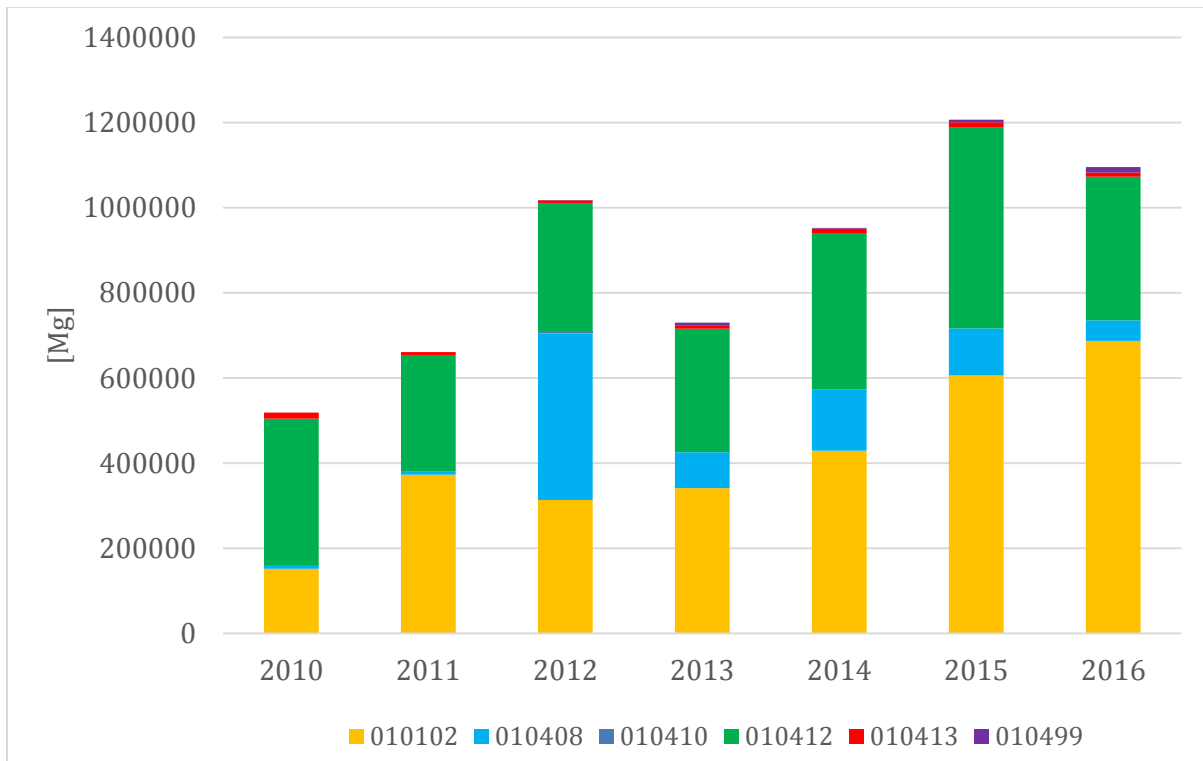
Graficzna reprezentacja ilości wytworzonych w analizowanym okresie (2010-2016) odpadów w górnictwie surowców skalnych w podziale na rodzaj odpadów przedstawiono na

rysunku 2. Kolejny wykres rysunek 3 przedstawia odpady wytworzone w województwie dolnośląskim w poszczególnych latach i w podziale na rodzaj odpadów. Na rysunkach 4 do 6 zaprezentowano kolejno sumę odpadów wytworzonych w górnictwie surowców skalnych przypadających na powiaty województwa dolnośląskiego w latach 2010 – 2016, sumę odpadów powstałych w trakcie wydobywania kopalin w górnictwie surowców skalnych przypadających na powiaty województwa dolnośląskiego w latach 2010 – 2016 oraz sumę odpadów powstałych w trakcie przeróbki kopalin w górnictwie surowców skalnych przypadających na powiaty województwa dolnośląskiego w latach 2010 – 2016.

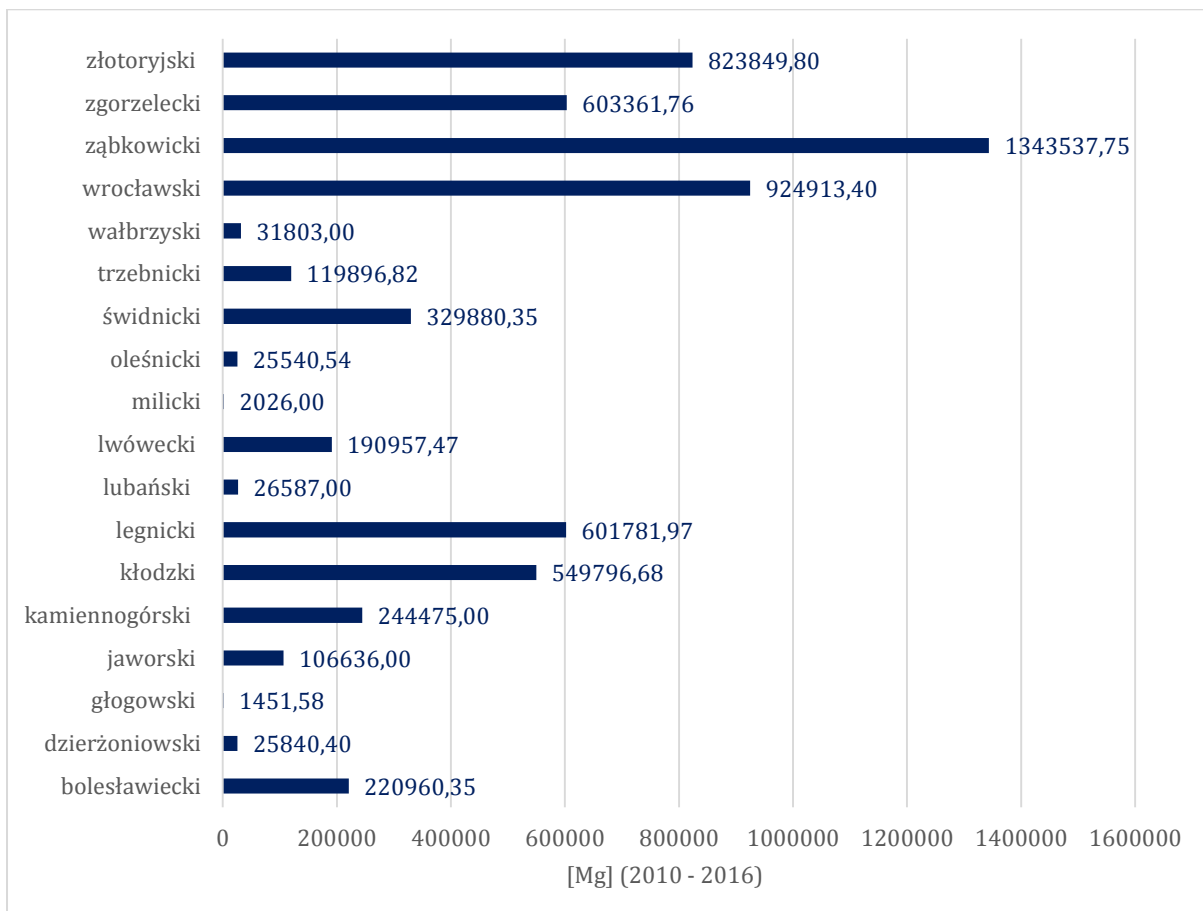


Rys. 2. Suma odpadów wytworzonych w górnictwie surowców skalnych w województwie dolnośląskim w latach 2010 – 2016 [Mg]

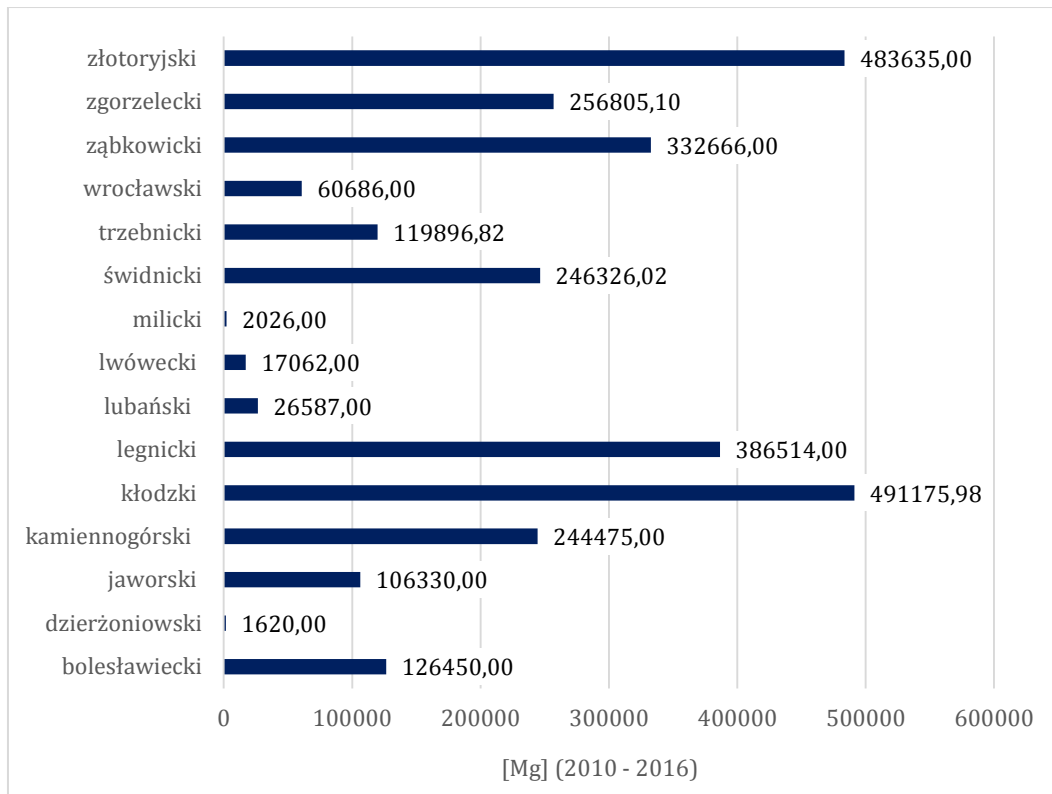




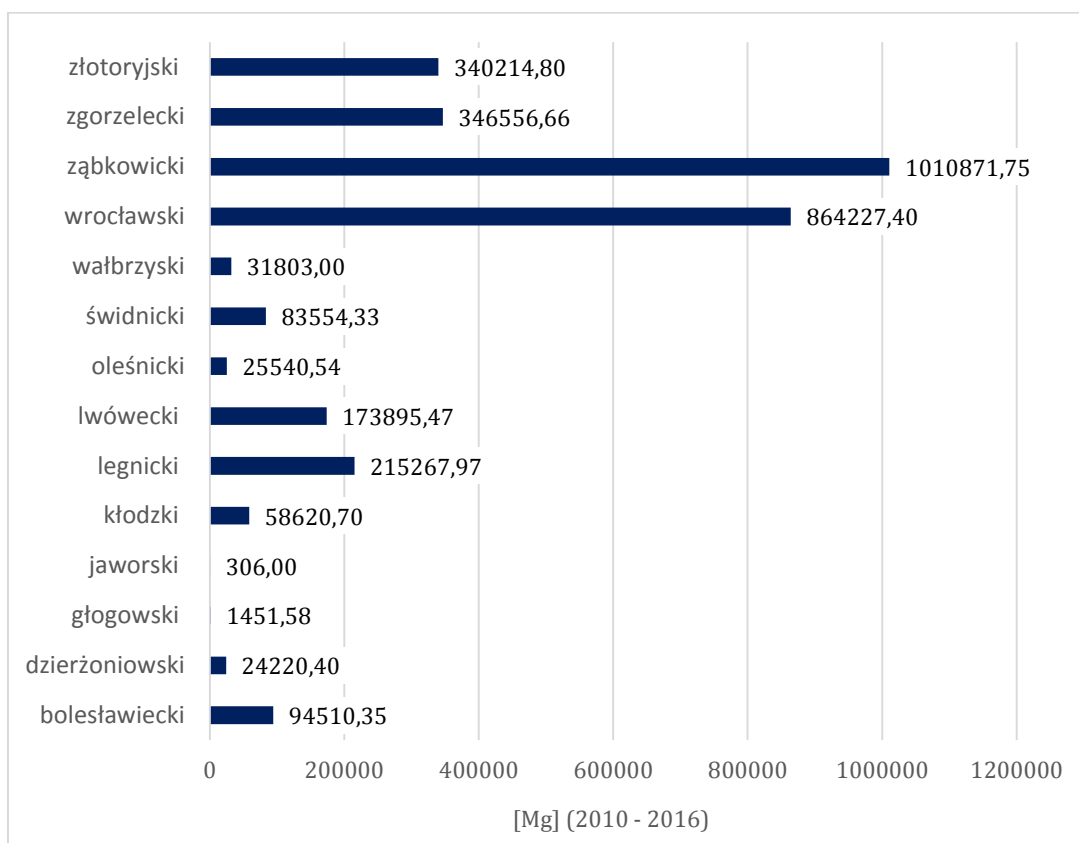
Rys. 3. Odpady wytworzone w górnictwie surowców skalnych w województwie dolnośląskim w podziale na rodzaj odpadów w latach 2010-2016 [Mg]



Rys. 4. Suma odpadów wytworzonych w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 [Mg]



Rys. 5. Suma odpadów powstałych w trakcie wydobywania kopalin w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016



Rys. 6. Suma powstałych odpadów w trakcie przeróbki kopalin w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 [Mg]

Dalsza część badania wytworzonych odpadów dotyczyła analizy ilościowej odpadów w poszczególnych latach (2010-2016). Zgodnie z wymogiem zdefiniowanym przez Zamawiającego w Załączniku nr 1 (a) do Raportu zamieszczono tabelę z informacjami dotyczącymi: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [Mg] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]. Dodatkowo w załączniku tym zawarto informacje o sumie odpadów wytworzonych w kolejnych latach (2010-2016). Ponadto w dwóch dodatkowych załącznikach do Raportu (nr 1b i 1c) zamieszczono zestawienia ilości odpadów wytworzonych w trakcie wydobywania kopalin ze złóż w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010 – 2016 (kod 010102) i ilości odpadów wytworzonych w trakcie przeróbki kopalin w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010 – 2016 (kody: 010408, 010410, 010412, 010413, 010499). Graficzna prezentacja ilości odpadów wytworzonych znajduje się na rysunkach 7 do 9 (powiaty, w których powstawały odpady w latach 2010-2016).

### 5.3. Rezultaty

Podsumowując wykonaną analizę ilościową można stwierdzić, że w latach 2010-2016 odpady wytworzono w 18 (z 26) powiatach ziemskich województwa dolnośląskiego (rys 4). Najwięcej w powiatach: (1) ząbkowickim (1343537,75 Mg), (2) wrocławskim (924913,40 Mg), (3) złotoryjskim (823849,80 Mg), (4) zgorzeleckim (603361,76 Mg), (5) legnickim (601781,97 Mg) i (6) kłodzkim (549796,68 Mg). Odpady wytworzone w tych 6. powiatach stanowiły 78,5% ogółu odpadów wydobywczych w tym sektorze górnictwym w województwie dolnośląskim.

W przypadku odpadów powstających przy wydobywaniu kopalin ze złóż w zakładach górnictwa surowców skalnych wytworzono je w 15 powiatach. Stanowią one 46,95% ogółu odpadów. Najwięcej powstało w powiatach: (1) kłodzkim (491 176 Mg), (2) złotoryjskim (483 635 Mg), (3) legnickim (386514 M g), (4) ząbkowickim (332666 Mg), (5) zgorzeleckim (256805 Mg), (6) świdnickim (246326 Mg) i (7) kamiennogórskim (244475 Mg). Wytwarzanie odpadów w powiatach charakteryzuje się stosunkowo dużą nierównomiernością w analizowanych latach. Powiaty dzierzoniowski, lubański, milicki i wrocławski mają niewielki udział w bilansie odpadów wydobywczych. Wytwarzanie odpadów w wyniku wydobywania kopalin ze złóż systematycznie wzrasta. Od 2010 roku zwiększyło się ponad 4-krotnie, ze 150 720 Mg do 687 044 Mg. Co spowodowane było sytuacją gospodarczą związaną z organizacją przez Polskę Euro 2012. Bowiern od tego okresu większość inwestycji związanych z budową dróg krajowych powiązane było z przygotowaniem Polski do Euro 2012. Ponadto również dużą dynamikę rozwoju osiągnęły firmy produkujące wyroby kamienne do obiektów sportowych, hotelowych i innych towarzyszących Euro 2012.

Odpady powstałe w zakładach górniczych surowców skalnych w związku z przeróbką kopalin stanowią 53,05% ogółu wytworzonych odpadów. Najwięcej zgromadzono w powiatach ząbkowickim (1010871,75 Mg) i wrocławskim (864227,40 Mg). Co stanowi 57,17% ogółu tych odpadów w województwie dolnośląskim. Istotne ilości zdeponowano także w powiatach zgorzeleckim (346556,66 Mg) i złotoryjskim (340214,80 Mg). Najmniej w powiatach głogowskim i jaworskim. Ogółem w województwie najwięcej wytworzono w roku 2012 (704076,11 Mg), a w ostatnich 3 latach ich ilość zawiera się w zakresie 400-600 tys. Mg/rok.

Przestrzenną wizualizację ilości odpadów wydobywczych w powiatach województwa dolnośląskiego zamieszczono w załącznikach nr 6 do 9. Załączniki te zawierają kartodiagramy.



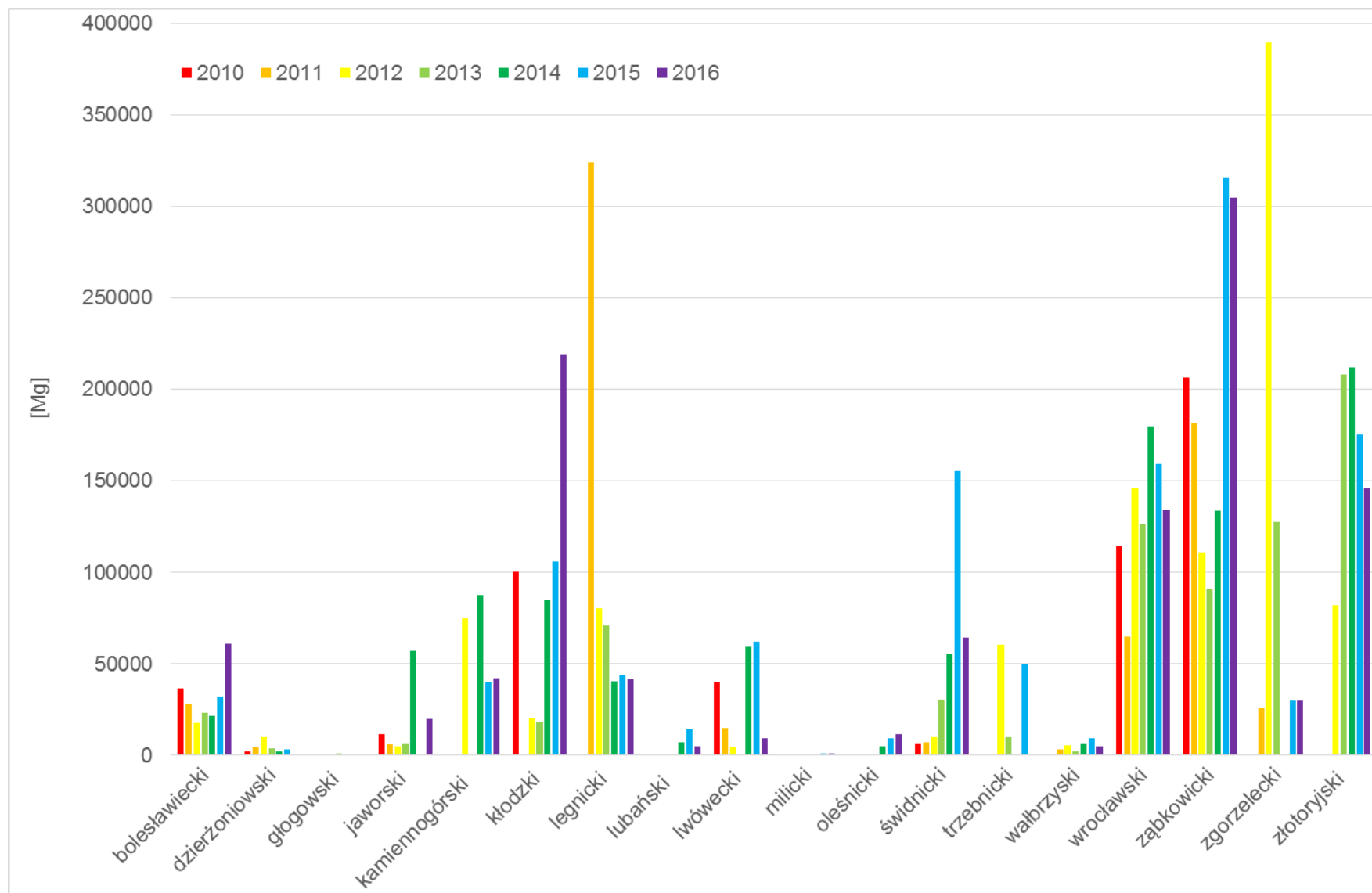
Załącznik nr 6 ilości odpadów powstałych w powiatach województwa dolnośląskiego w okresie od 2010 do 2016 roku w podziale na odpady powstałe przy wydobywaniu oraz przy przeróbce surowców skalnych (wykres kołowy)

Załącznik nr 7 ilości odpadów wydobywanych wytworzonych w powiatach województwa dolnośląskiego w kolejnych 7-iu latach od 2010 do 2016 roku

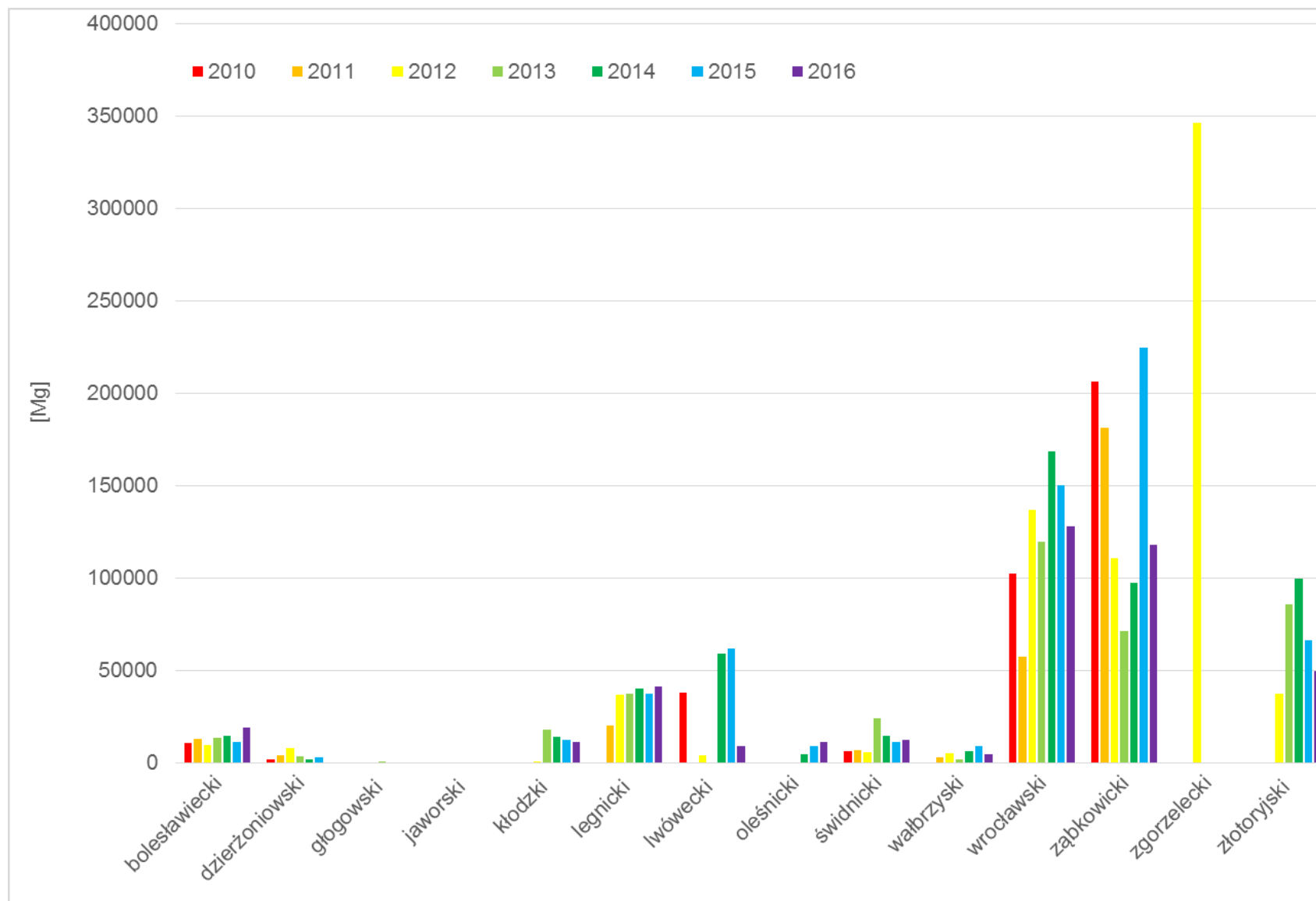
Załącznik nr 8 ilości odpadów wydobywanych wytworzonych w powiatach w powiatach województwa dolnośląskiego w okresie od 2010 do 2016 roku w podziale ze względu na nazwę kopaliny, tj. kamienie łamane i bloczne, piaski i żwiry oraz pozostałe surowce skalne.

Załącznik nr 9 ilości odpadów wydobywanych wytworzonych w powiatach w powiatach województwa dolnośląskiego w okresie od 2010 do 2016 roku w podziale ze względu na rodzaj kamieni łamanych i blocznych.

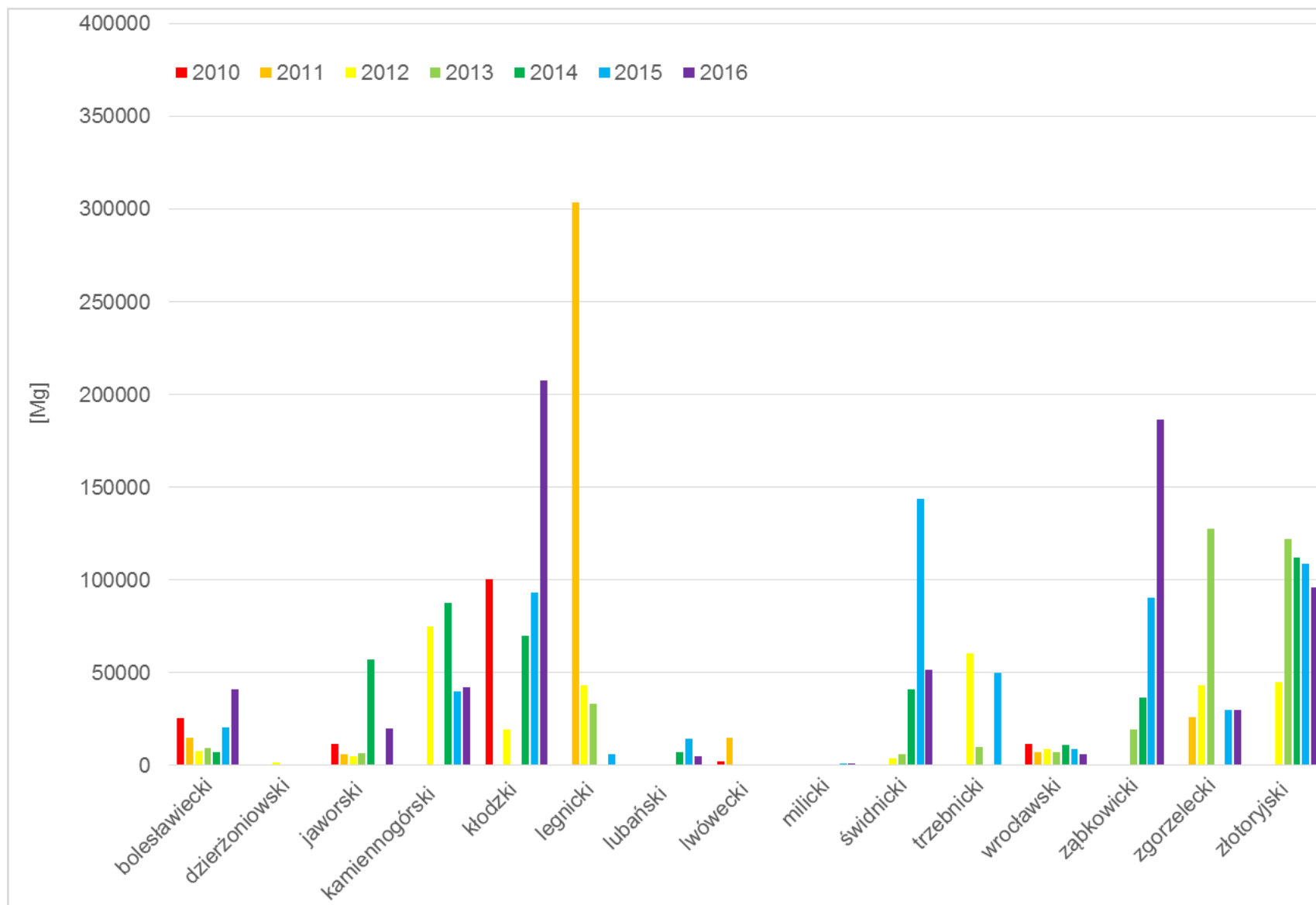
Załączniki nr 8 i 9 są zgodne z wymogiem Zamawiającego dotyczącym przygotowania kompozycji mapy przedstawiającej przestrzenne zróżnicowanie odpadów pod względem nazwy kopaliny oraz wielkości odpadów w układzie powiatowym metodą kartodiagramu. Kartodiagramy przygotowano w skali 1:25 000 pomniejszone w celu wydruku na formacie papieru A3.



Rys. 7. Odpady wytworzone w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016



Rys. 8. Odpady wytworzone przy wydobyciu kopalin w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016



Rys. 9. Odpady wytworzone przy przeróbce kopalni w górnictwie surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

## 6. Analiza jakościowa zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych surowców skalnych

Podobnie jak w przypadku analizy ilościowej analiza jakościowa zdeponowanych odpadów wydobywczych i przeróbczych została przeprowadzona przy wykorzystaniu metody desk research z tym, że analiza przeprowadzona została w dwóch płaszczyznach, tj. gospodarczej (idei CE) i środowiskowej.

W zakresie środowiskowym analizowane była uciążliwość sposobu utylizacji odpadów (odpady inertne czy niebezpieczne) oraz położenie na terenach przyrodniczo chronionych (np. obszary przyrodniczo chronione, GZWP). Natomiast w aspekcie gospodarczym brane po uwagę był: rodzaj odpadów, które mają potencjalne znaczenie gospodarcze dla przemysłu ich ilość oraz zestaw kluczowych surowców dla polskiej gospodarki.

### 6.1. Kryteria środowiskowe

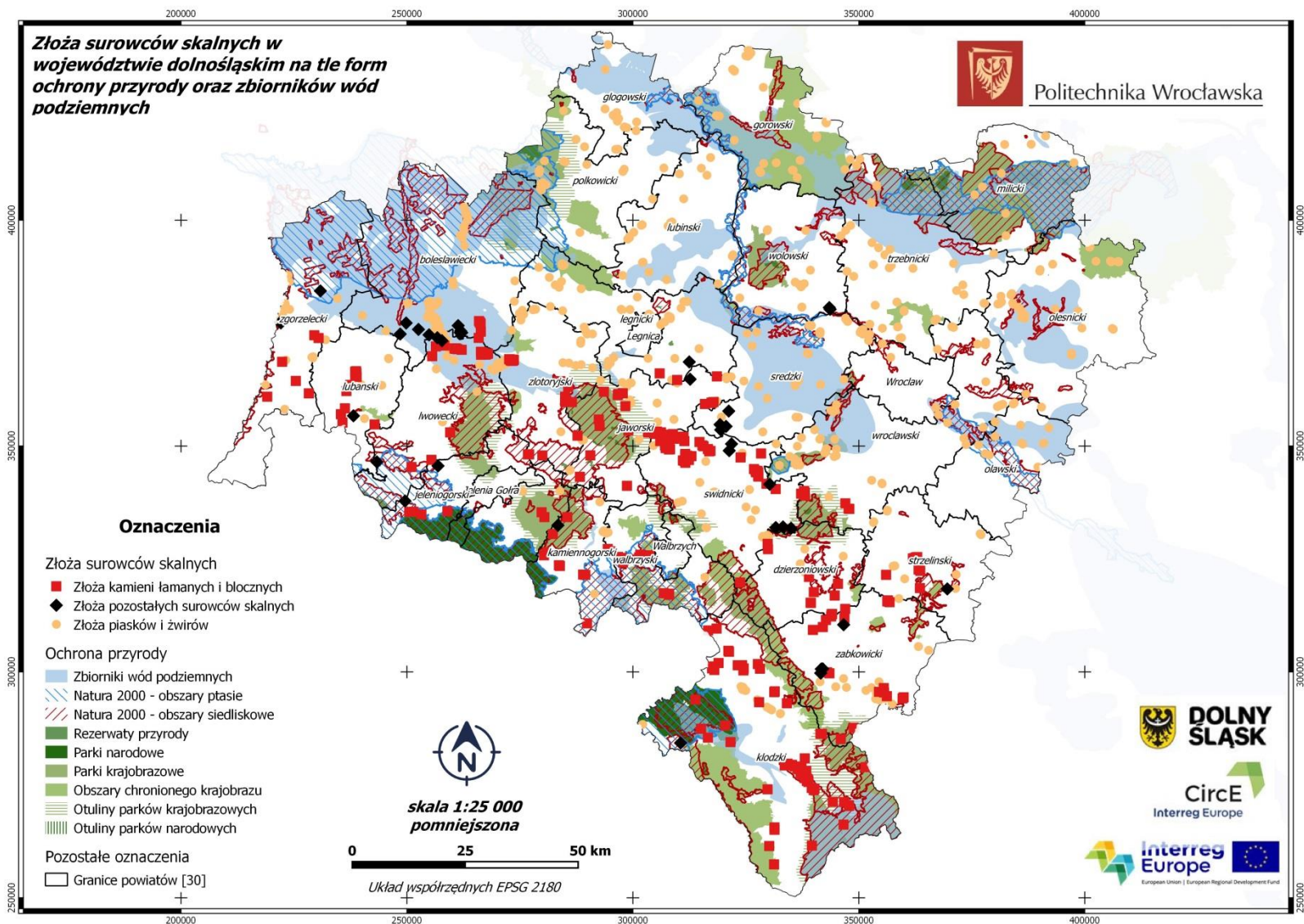
Pierwszym kryterium środowiskowym jest uciążliwość utylizacji odpadów. Zdecydowane znaczenie w tym kryterium ma to czy odpady uznawane są za niebezpieczne czy obojętne. Zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o *odpadach* przez odpady obojętne rozumie się *odpady, które nie ulegają istotnym przemianom fizycznym, chemicznym lub biologicznym, są nierozpuszczalne, nie wchodzą w reakcje fizyczne ani chemiczne, nie powodują zanieczyszczenia środowiska lub zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi, nie ulegają biodegradacji i nie wpływają niekorzystnie na materię, z którą się kontaktują; ogólna zawartość zanieczyszczeń w tych odpadach oraz zdolność do ich wymywania a także negatywne oddziaływanie na środowisko odcieku są nieznaczne, a w szczególności nie stanowią zagrożenia dla jakości wód powierzchniowych, wód podziemnych, gleby i ziemi* (Dz.U.2018.992). Natomiast odpady niebezpieczne, zgodnie z tą samą ustawą, oznaczają *odpady wykazujące co najmniej jedną spośród właściwości niebezpiecznych*. Z tym że, odpady niebezpieczne wskazane są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w *sprawie katalogu odpadów* (Dz.U.2014.1923).

Drugim kryterium jest lokalizacja Obiektu Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych na obszarach przyrodniczo chronionych. Są to obszary wymienione w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o *ochronie przyrody* (Dz.U.2018.142) i są to: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne oraz obszary Natura 2000. W kryterium tym również uwzględniono występowanie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) (rys. 10).

Reasumując kryteria środowiskowe jakie zostały przyjęte to:

- **Kryterium 1 (K1)** – kategoria odpadów – niebezpieczne czy inertne(obojętne)
- **Kryterium 2 (K2)** – lokalizacja na obszarach przyrodniczo chronionych i Głównych Zbiorników Wód Podziemnych





Rys. 10. Złoże surowców skalnych województwa dolnośląskiego na tle form ochrony przyrody oraz GZWP

## 6.2. Kryteria gospodarcze

Zestaw surowców kluczowych dla polskiej gospodarki został zdefiniowany przez Radwanek-Bąk i in. (2018). Definiują oni jako surowce kluczowe surowce o podstawowym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki i zaspokojenia potrzeb bytowych społeczeństwa. Są to zarówno surowce, których baza zasobowa jest duża i które dzięki jej wykorzystaniu są podstawą działania przemysłu, jak i ważne deficytowe. Spośród surowców skalnych jako kluczowe wyróżnione zostały następujące: ility kaolinitowe, kamienie łamane i bloczne, kaoliny, piaski i żwiry, surowce skaleniowe, piaski szklarskie.

Drugim aspektem branym pod uwagę w kryteriach gospodarczych był rodzaj odpadów, które mają potencjalne znaczenie gospodarcze dla przemysłu a także ilość występujących odpadów. Znaczenie gospodarcze oczywiście mają te odpady, dla których istnieje możliwość ich przemysłowego wykorzystania np.: w rolnictwie, rekultywacji czy w przemyśle spożywczym. Poniżej prezentujemy wybrane ewentualne możliwości wykorzystania odpadów znajdujących się w badanych obiektach unieszkodliwiania odpadów.

### a) Przemysłowe zastosowanie glin i minerałów gliniastych

Gliny składają się głównie z minerałów ilastych, takich jak kaolinit, illinit, montmorylonit i inne glinokrzemiany, a także innych różnych składników, np. ziaren kwacu, apatytu, granitu, wodorotlenku żelaza itp. Ze względu na ich szczególne właściwości np. wysoką kapilarność, unikalne właściwości reologiczne, twardnienie, plastyczność, tiksotropia, wysoki stopień pęcznienia, glinki są szeroko stosowane w różnych gałęziach przemysłu. Na przykład ze względu na właściwości koloidalne są wykorzystywane jako płuczki wiertnicze. Możliwość pęcznienia umożliwia glinom zajmowanie ważnej roli w górnictwie i geologii oraz w budownictwie. W kontakcie ze świeżo wylanym betonem, gliny pęcznią i tworzą wodoszczelną barierę, która jest wykorzystywana podczas budowy podziemnych obiektów, systemów kanalizacyjnych, zbiorników wodnych, magazynów odpadów nuklearnych i innych odpadów itp. Jedną z ważnych właściwości glin jest adsorpcja i zdolność oddziaływania z jonami metali z otaczającego środowiska. Dlatego glinki zajmują ważne miejsce na liście naturalnych sorbentów i mogą być stosowane do usuwania metali ciężkich i związków organicznych z wody przemysłowej. Oprócz stosowania w ochronie środowiska, zastosowanie glin jako adsorbentów można znaleźć również w przemyśle spożywczym, np. do klarowania wina. Ponadto, glinki są również bardzo ważne w medycynie i kosmetykach, gdzie zmieszane z wodą tworzą roztwór koloidalny, który po spożyciu działa jako naturalny środek przeczyszczający. Pochłaniają zarówno zanieczyszczenia organiczne, jak i nieorganiczne, metale ciężkie i wolne rodniki. Gliny i minerały ilaste są składnikami wielu produktów do pielęgnacji skóry w postaci kremów, ale są również stosowane niezależnie na wyprysk i różnego rodzaju wysypki. Ostatnio przeprowadzono wiele badań w celu zbadania wykorzystania glin jako ośrodka magazynującego energię cieplną, ponieważ są one w stanie przeprowadzić odwracalny proces bezpośredniego nawodnienia/odwodnienia. Pierwsze wyniki jasno pokazały, że kilka rodzajów glin można nawet uznać za wydajne materiały do magazynowania energii w porównaniu do innych stosowanych w tym celu

- **Sorbento-nawozy skał montmorillonitowych do rekultywacji piasków** (Bolewski i Skawina 1972)



Skały montmorillonitowe wśród których wyróżnia się bentonity oraz ility bentonitowe. Wspólną cechą tej grupy skał ilastych jest duża zawartość montmorillonitu, który jest materiałem pęczniącym pod wpływem wody i odznacza się dużą pojemnością sorpcyjną. Klasyczną formę wielofunkcyjnego sorbento-nawozu uzyskuje się przez aktywację montmorillonitu wodą amoniakalną. Pod jej wpływem montmorillonit silnie pęcznieje, co pozwala nie tylko na obsadzenie wskutek sorpcji wymiennej pakietów montmorillonitu porządnym składnikiem, lecz również na wykorzystanie sorpcji mechanicznej spęczniałego montmorillonitu w celu kilkunastokrotnie większego wzbogacenia iltu w składniki nawozowe, niż wynikałoby z jego wymiennej pojemności sorpcyjnej, amonowanie bentonitu pozwala więc na uzyskanie sorbentowego nawozu, tj. sorbento-nawozu, zarówno zasobnego w składniki nawozowe, jak i optymalnie wpływającego na pojemność wodną piasku.

Rozwiązanie podstawowych zagadnień zostało objęte patentem PRL 53762 (zgłoszenie 18.12.1964): Sposób rekultywacji nieużytków przemysłowych i wydm piaszczystych oraz poprawy własności gleb lekkich i torfowych. Patent ten został podbudowany patentem PRL 53142 (zgłoszenie 20.2.1965): Sposób otrzymywania nawozu z sorbentem mineralnym.

Swoistą cechą iltów montmorillonitowych jest i pęcznienie po zalaniu wodą. Zjawisko to ma przebieg intensywny, zwłaszcza wówczas gdy surowiec był uprzednio wysuszony. Dostateczne jest wysuszenie do stanu powietrzono-suchego, nie dopuszcza się wykonania tego w temperaturze przekraczającej 100-120°C. Wysuszenie iltu górnośląskiego i zalanie go wodą powoduje powiększenie objętości do około 190%. Wielkość pęcznienia zależy od rodzaju kationów wymiennych. Obecność  $Ca^{2+}$  ogranicza ją do 130%, natomiast wprowadzenie  $Na^+$ , a zwłaszcza  $NH_4^+$  powiększa ją. Prawidłowo zamontowane górnośląskie ility montmorillonitowe osiągają wzrost objętości 220%. Korzystniejsze jest oddziaływanie na wysuszony surowiec wodą amoniakalną niż zwykłą.

Ilość azotu wprowadzana wskutek działania wodą amoniakalną sięga 0,20% wag, a więc wynosi około 2kg/t iltu. Zdolność sorpcyjna składników odżywczych dla roślin (konwencjonalne nawozy NPK + mikroskładniki) w wyniku amonowania wzrasta przeciętnie o 15%. Górnośląskie ility montmorillonitowe odznaczają się również sorpcją mechaniczną, która stwarza dodatkowe możliwości podnoszenia zasobności sorbento-nawozów w składniki odżywcze dla roślin/. Wzbogacenie takie następuję m.in. wskutek okluzji ziarn nawozów konwencjonalnych, głównie przez Ca-montmorillonit, który wskazuje tendencję do tworzenia agregatów, np. substancji próchnicznych.

- **Materiały do przechowywania ciepła** (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014)

Ze względu na stały wzrost populacji, a tym samym również zużycie energii, zwrócono uwagę na ograniczone zasoby energii, a także zdolność atmosfery do otrzymywania produktów ubocznych spalania. Aby przezwyciężyć ten problem, zainteresowano się opracowaniem technologii opartych na intensywnym wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych. Rośnie również zainteresowanie budową budynków, które wykorzystują energię słoneczną, ponieważ budynki stanowią ogromną część ogólnego zużycia energii, tj. około 40-50%, podczas gdy obciążenia związane z chłodzeniem i ogrzewaniem mają największy udział. Ponadto zmniejszenie strat ciepła w budynkach ma znaczny wpływ na całkowitą emisję gazów cieplarnianych. Tradycyjne materiały izolacyjne są stosowane w cienkich lub wielowarstwowych warstwach, aby uzyskać wyższą odporność termiczną, co powoduje złożoną konstrukcję. Z tego powodu w ostatnich latach zwrócono uwagę na materiały o przemianie fazowej (np. uwodnione sole, parafina, kwasy tłuszczowe) i o dobrych właściwościach absorpcyjnych np. bentonit, które mają zdolność przechowywać

energię cieplną w formie utajonej. W ten sposób stwierdzono, że można zwiększyć pojemność akumulacji ciepła na jednostkę objętości w porównaniu z konwencjonalnymi materiałami budowlanymi. Dlatego zbadano właściwości termiczne kompozytów parafinowo-bentonitowych a wyniki wykazały, że szybkość wymiany ciepła przygotowanego kompozytu parafinowego/bentonitowego została zwiększona przez bentonit.

- **Zastosowanie bentonitu w nawożeniu gleby** (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014)

Przygotowanie gleby w rolnictwie zależy od ilości zawartej w nim gliny. Obecność glinki koloidalnej zwiększa lepkość i elastyczność gleby, a także jej nieprzepuszczalność wodną i tendencję do szybkiego wysychania. Nieprzepuszczalność wody zapewnia wolniejsze pęcznienie rozpuszczalnego nawozu, a tym samym racjonalne wykorzystanie nawozów. Główną zaletą bentonitu w glebie jest zatrzymanie wilgoci i powolne uwalnianie pierwiastków nawozowych. Zapewnia to ciągłość dawkowania, reguluje oddychanie gleby, zwiększa efekt wymiany ciepła i utrzymuje dłużej temperaturę gleby w ciągu nocy. Innymi słowy, bentonit w powierzchniowej warstwie ziemi nie pozwala na szybkie uwolnienie i pozostawianie składników odżywczych w głębszych warstwach. Zastosowanie bentonitu zapewnia większą elastyczność i poprawę wytrzymałości gleb, a także lepszą nieprzepuszczalność wody.

- **Zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego**

Racjonalne stosowanie dodatków paszowych, umożliwia zmniejszenie strat gospodarczych w hodowli, zwiększenie produkcji żywca i mleka, wzrost zawartości tłuszczu w mleku, białka w mięsie, a także obniżenie kosztu leczenia zwierząt. Ważną grupę preparatów w hodowli stanowią naturalne dodatki paszowe, takie jak torf, próchnica, zeolity, kaoliny, bentonity oraz inne. Doświadczenia w żywieniu brojlerów oraz chowie niosek wskazują, że dodatek do pasz glinokrzemianów, takich jak kaolin typu FKW czy zeolit typu AA wywiera pozytywny wpływ na wskaźniki produkcyjne, także na jakość skorup jaj (Dobrzański i in. 1994a,b).

Rozwiązanie dodatku paszowego dla drobiu, zwłaszcza dla kurcząt brojlerów i kur leśnych zostało objęte patentem PL 172908 zgłoszonym dnia 03.03.1994 r. W rozwiązaniu tym dodatek zawiera węgiel brunatny odmiany humodetrynitowej w ilości 45-55% masowych, torf typu niskiego odmiany turzycowo-olesowej w ilości 35-45% masowych oraz dolomit paszowy w ilości 5-12% masowych i/lub kaolin w ilości 5-11% masowych. Inną możliwością dodatku kaolinu do pasz jest rozwiązanie patentowe nr PL 213611 zgłoszone 01.12.2008 r. Rozwiązanie to obejmuje dodatek paszowy dla zwierząt hodowlanych gdzie nośnikiem, są naturalne składniki mineralne, np.: bentonit, dolomit, kaolin, wermikulit, zeolit, węgiel wapna. W wynalazku tym możliwe jest zastosowanie dodatków paszowych składających się m. in. z:

- ✓ 750 g nośnika, w postaci mieszanki humusowo-mineralnej o składzie:
  - 50% masowych węgla brunatnego odmiany humodetrynitowej
  - 42% masowych torfu typu niskiego odmiany turzycowo-olesowej
  - 8% masowych kaolinuoraz 250 g produktu izomeryzacji oleju makuowego
- ✓ 850 g nośnika, w postaci mieszanki humusowo-mineralnej o składzie:
  - 50% masowych węgla brunatnego odmiany humodetrynitowej
  - 40% masowych torfu typu niskiego odmiany turzycowo-olesowej
  - dolomit i kaolin, po 5 % masowychoraz 150 produktu izomeryzacji oleju makuowego.

- **Bentonit jako podstawa do przygotowania środków owadobójczych i grzybobójczych** (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014)

Środki owadobójcze lub grzybobójcze powinny być toksyczne dla owadów, grzybów lub pleśni roślin, ale nie powinny stanowić zagrożenia dla wszystkich roślin. W szczególności nie powinny stanowić zagrożenia dla liści (gałęzi). Stosowanie gliniek i minerałów ilastych w preparatach pestycydowych cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem. W celu zwiększenia skuteczności pestycydów proponuje się odwracalne wiązanie pestycydów na minerałach ilastych. Do właściwego stosowania insektycydów i fungicydów w postaci emulsji konieczne jest dodanie większych ilości substratu. Jedną z substancji, które mogą skutecznie sprostać temu zadaniu, jest bentonit, który jest obojętny i nie ma szkodliwego wpływu na gałęzie i może budować elementy odżywcze dla owadów. Mając na uwadze, że bentonit z olejem buduje stałą emulsję i roztwory z wodą, może być również przygotowany na różne fungicydy. W literaturze dostępne są także dane na temat zastosowania kaolinu w wielu różnych uprawach (głównie owocach) przeciwko wielu różnym szkodnikom (Abd El Aziz i inn. 2013, 2003a,b). Materiał ten jest chemicznie obojętny w szerokim zakresie pH, a zatem nie ma bezpośredniej toksyczności dla zwierząt lub roślin. W tym przypadku kaolin jest stosowany jako wodna zawiesina, która jest rozpylana na uprawę, tworząc białą warstwę cząstek pomiędzy szkodnikiem i rośliną.

- **Bentonit w przemyśle spożywczym** (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014)

Obecnie dostępne technologie przechowywania owoców i warzyw zużywają dużo energii elektrycznej i wytwarzają więcej zanieczyszczeń. Dlatego coraz większą uwagę zwraca się na projektowanie urządzeń, które powinny być tanimi technologiami, przyjaznymi dla środowiska, przystępnymi cenowo i łatwymi w obsłudze. Przeprowadzone badania koncentrowały się na glince bentonitowej do przechowywania owoców i warzyw w gospodarstwach domowych (Al-Arfaj i in. 2013). W badaniach używali dwóch systemów przechowywania, takich jak lodówka i temperatura pokojowa. Wydajność glinki bentonitowej oceniano poprzez określenie utraty masy ciała, heterotroficznej liczby drobnoustrojów i jakości organoleptycznej przechowywanych produktów. Na podstawie uzyskanych wyników wyciągnięto wniosek, że system magazynowania glinki bentonitowej jest bardziej efektywną metodą niż przechowywanie w magazynach i chłodniach. Stąd glina ta mogłaby być używana jako najlepszy ekologiczny, bezkosztowy mechanizm.

Dzięki swoim właściwościom adsorpcyjnym bentonit stosowany jest także do klarowania napojów alkoholowych i bezalkoholowych, bielenia oleju oraz reakcji estryfikacyjnych. Oprócz żelatyny, kazeiny i albuminy stosuje się bentonit jako środek klaryfikujący do win czerwonych i białych. W takim przypadku klaryfikację przeprowadza się poprzez wiązanie białka z win na bentonicie. Jednak w wyniku oddziaływania elektrostatycznego może ona wiązać antocyjany. W celu poprawy efektu klarowania gliny używano kombinacji bentonitu i chitozanu do klarowania soków jabłkowych. Ponadto glina bentonitowa jako adsorbent może być stosowana do wybielania oleju sojowego i oleju bawełnianego do produkcji produktów na bazie oleju jadalnego.

- **Zastosowanie bentonitu w ochronie środowiska** (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014)

Bentonitowy mechanizm adsorpcyjny opiera się głównie na ich ładunku powierzchniowym lub jonowym. Z reguły krawędzie bentonitu są naładowane dodatnio, a powierzchnia w tych miejscach umożliwia ujemnie naładowaną adsorpcję jonów. Przeprowadza się go na adsorpcji dodatnio naładowanych jonów. W środowisku kwaśnym bentonit zachowuje się jak hydrofilowy koloid o ładunku ujemnym.

Zanieczyszczenie środowiska, zwłaszcza zasobów wodnych, jest często wynikiem niekontrolowanych i nieracjonalnych zrzutów toksycznych substancji z różnych zakładów przemysłowych w najbliższym otoczeniu. Wśród nich znajdują się także kationy metali ciężkich. Głównymi źródłami tych metali są: górnictwo, hutnictwo, produkcja chemiczna, garbarnia, bateria przemysł wytwórczy, paliwa kopalne itp. Współczesny przemysł chemiczny opiera się w dużej mierze na katalizatorach, z których wiele to metale lub związki metali. Również produkcja tworzyw sztucznych, taki jak polichlorek winylu, wymaga użycia związków metali, szczególnie jako stabilizatorów cieplnych. Te ścieki zawierające metale ciężkie stanowią poważny problem, ponieważ nie ulegają biodegradacji, są wysoce toksyczne i prawdopodobnie są rakotwórcze. Jednak pomimo przepisów, zaleceń i wytycznych dotyczących jakości wody pitnej, często kationy metali ciężkich stwierdzone w stężeniach przekraczają dopuszczalne poziomy. Niektóre z konwencjonalnych technik usuwania tych metali ze ścieków obejmują wytrącanie chemiczne, adsorpcję, ekstrakcję rozpuszczalnikiem, separację membranową, wymianę jonową, techniki elektrolityczne, koagulację / flotację, sedymentację, filtrację, proces membranowy, proces biologiczny i reakcję chemiczną. Podczas procesu adsorpcji najczęściej stosowanymi adsorbentami są: granulowany węgiel aktywny, popiół lotny, torf, odzyskany osad alumu, kałuby orzecha ziemnego, żywice, kaolinit, tlenki manganu, zeolit biomateriały. Ponieważ jedną z ważnych właściwości gliny jest adsorpcja i zdolność oddziaływania z jonami metalu, można ją wykorzystać jako inny sposób usuwania jonów metali ciężkich i oczyszczania wody przemysłowej i pitnej (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014, Kłapyta 2008). Kationy metali oddziałują z gliną, a adsorpcja odbywa się z powodu wymiany jonowej i wytrącania wodorotlenku na powierzchni gliny. Ponadto, glina zawiera materię organiczną, która może tworzyć kompleksy z metalami z otaczającego ośrodka. Wartość pH środowiska jest jednym z kluczowych czynników określających interakcję naturalnej gliny i jonów metali ciężkich.

Poważne problemy środowiskowe wynikają także ze stosowania pestycydów. Aby zmniejszyć poziom pestycydów proponuje się ługowanie w środowisku takim jak powietrze i woda, jedno z możliwych rozwiązań to odwracalne wiązanie pestycydów na minerałach ilastych. Wiele badań koncentruje się na adsorpcji pestycydy z minerałów ilastych do ich usuwania z wody (Donia i in. 2012, Chwiliard 2012).

## b) Mączki skalne

Mączki skalne różnią się składem chemicznym zależnym od skały z jakiej są wytworzone. Chodzi tutaj przede wszystkim o zawartość wapnia, potasu i magnezu. Powstają ze zmielenia danej skały i mogą być m.in.:

- **Mączki bazaltowe** (Zagożdżon 2008, Mierzejewski 2008, Tryburski 2004)

Idea stosowania mączek bazaltowych wywodzi się z obserwacji, że wulkanity zasadowe i obojętne są podłożem dla formowania się doskonałych, żyznych gleb (występujących np. na stokach czynnych i wygasłych stożków wulkanicznych). Dostarczenie zubożonej glebie bazaltu w łatwej do chemicznego rozłożenia pylastej postaci powoduje kompleksową „remineralizację” podłoża glebowego. Dodatkowo mączki bazaltowe częściej są określane jako środek poprawiający właściwości gleby ze względu na stosunkowo niską zawartość składników mineralnych (głównych i śladowych). Wyraźne podkreślane zalety mączek bazaltowych to ich nietoksyczność, niemożność przedawkowania, nie podlegające wymywaniu przez wody gruntowe oraz nie posiadające terminu przydatności czy maksymalnego okresu przechowywania.

Korzystną cechą maczek bazaltowych jest ich urozmaicony skład chemiczny, zarówno odnośnie tlenków głównych, jak i pierwiastków śladowych (tab. 6 i 7). Warto wspomnieć, że pylaste produkty wytwarzane ze skał bazytowych uważane są za nawozy mikroelementowe, ze względu na duże bogactwo występujących w nich pierwiastków śladowych, z których za najważniejsze uznaje się: Mn, Zn, Cu, Mo, B, Fe i Se.

Tab. 6. Skład chemiczny nawozów wytwarzanych na bazie bazytowych skał wulkanicznych

Składniki	Zawartość [%]					
	<i>Urgestein-mehl</i> [1]	<i>BIO-LIT</i> [15]	<i>Simalith</i> [6]	<i>Otylit I</i> [8]	mączka (wg [9])	mączka bazaltowa [23]
SiO <sub>2</sub>	42,95	46,63	43,9	41,18	48,3	40
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,51 <sup>1</sup>	13,41	10,5	13,87	19,2	–
TiO <sub>2</sub>	0,40	3,26	–	2,41	–	–
FeO	4,59 <sup>2</sup>	–	11,5	6,45	–	–
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		12,67		4,54	8,1	–
MnO	0,07	0,19	0,2	–	0,1	–
CaO	12,18	7,32	9,8	17,86	8,1	8
MgO	6,95	6,46	13,7	10,73	8,3	8,3
Na <sub>2</sub> O	2,07	3,53	2,3	1,46	2,6	–
K <sub>2</sub> O	2,85	0,92	0,6	0,66	1,7	1,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,47 <sup>2</sup>	0,49	0,9	–	–	–

<sup>1</sup> – Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, <sup>2</sup> – FeO<sub>2</sub>, <sup>3</sup> – P<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Tab. 7. Pierwiastki śladowe w nawozach wytwarzanych na bazie bazytowych skał wulkanicznych

Pierwiastki	Zawartość [g/Mg]		
	<i>Simalith</i> [14]	<i>Simalith</i> [6]	<i>BIO-LIT</i> [15]
B	2,2	5,0	–
Ba	–	–	288,2
Bi	–	–	11,2
Ce	–	–	167,1
Co	–	26,4	45,5
Cr	–	226,0	187,5
Cu	–	73,0	34,2
La	–	–	78,3
Li	–	–	58,5
Mo	–	7,9	2,7
Nb	–	–	31,2
Ni	–	230,0	105,4
Rb	–	–	24,2
Sc	–	–	32,3
Se	–	–	55,0
Sr	–	–	439,9
Ta	–	–	3,2
V	–	–	252,7
Y	–	–	33,6
Zn	100	101,0	121,6
Zr	–	–	292,1

Podstawowym zadaniem tzw. maczek bazaltowych jest wzbogacanie zubożonych gleb w składniki mineralne. Maczki te znajdują też szerokie zastosowanie w rolnictwie, ogrodnictwie, hodowli zwierząt i aranżacji ogrodów. Ich aplikacja zalecana jest przy uprawie zbóż, warzyw (również w ogrodach przydomowych) oraz roślin ozdobnych, winorośli, kwiatów i warzyw, pielęgnacji trawników, drzew i szkółek leśnych. Innym zastosowaniem jest aplikacja na obornik i gnojowicę co powoduje wzbogacenie tych



nawozów w mikroelementy oraz zwiążanie amoniaku, ograniczające jego emisję o ok. 27%. Ponadto bazytowe pyły skalne wykazują czysto mechaniczne działanie owadobójcze, blokując przepływ powietrza w przetchlinkach, uniemożliwiają oddychanie owadom.

- **Mączka granitowa** – granit, podobnie jak bazalt jest skałą pierwotną, ma on więc pożądaną, nie zmienioną wietrzeniem (erozją) skład do uprawy większości roślin. Mączka granitowa przydatna jest na glebach ciężkich (zwiększa gruzełkowatość), jak i glebach lekkich, piaszczystych, ubogich w materiały ilaste. W obu przypadkach zwiększa ona pojemność wodną gleb, szczególnie w warstwie próchnicznej. Najważniejszym jednak walorem mączki jest zawartość w niej wielu niezbędnych makro, mikro i ultramikroelementów, co niezbędne jest do prawidłowego wzrostu roślin. Mączka dodatkowo pełni rolę sanitarną, zapobiegającą rozprzestrzenianiu się chorób i szkodników. Zatrzymuje również azot w glebie. Mączka granitowa nadaje się bardziej do uprawy roślin lubiących kwaśną glebę (np. azalie, borówki, jagody, żurawina, czy rododendrony), bowiem zawiera (w porównaniu do bazaltu) stosunkowo mało wapnia i magnezu. Jeśli skoryguje się ten niedobór wapnem i/lub dolomitem to mączka granitowa jest pożądanym nawozem do każdej uprawy.

Pierwiastki jakie zawiera mączka granitowa:

- SiO<sub>2</sub> — 72.04% (tlenek krzemu),
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 14.42% (tlenek glinu(III)),
- K<sub>2</sub>O — 4.12% (tlenek potasu),
- Na<sub>2</sub>O — 3.69% (tlenek sodu),
- CaO — 1.82% (tlenek wapna),
- FeO — 1.68% (tlenek żelaza),
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 1.22% (tlenek żelaza (III)),
- MgO — 0.71% (tlenek magnezu),
- TiO<sub>2</sub> — 0.30% (tlenek tytanu),
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 0.12% (tlenek fosforu(V)),
- MnO — 0.05% (tlenek manganu),
- Mnóstwo innych mikroelementów i pierwiastków śladowych, w tym selen (Se), siarkę (S), molibden (Mo), miedź (Cu), lit (Li), chrom (Cr), nikiel (Ni), iryd (Ir), srebro (Ag), złoto (Au), cynk (Zn), kobalt (Co).

Mączka granitowa zawiera śladowe ilości metali ciężkich jak i pierwiastków promieniotwórczych. Nie stanowi to jednak zagrożenia dla zdrowia, gdyż ich stężenie jest niskie. Należy również uwzględnić, że niektóre "metale ciężkie" są roślinom, zwierzętom i ludziom niezbędne dla zdrowia (cynk, molibden, chrom, nikiel, kobalt).

Mączka granitowa jest wykorzystywana przy układaniu kostki brukowej. Jest lepszym materiałem niż piasek czy jego mieszanina z cementem, bo nie ulega wypłukaniu. Może stanowić także nawóz wolno działający. Stosować ją można w stosunkowo wysokich dawkach np. 0,5 do 5 kg/m<sup>2</sup> tj. 5-50 ton/ha, choć pozytywne efekty stosowania mączki granitowej uzyskuje się nawet stosując 0,5 t/ha/rok.

- **Mączka serpentynitowa** – zasobna w uwodnione krzemiany magnezu, jakimi są minerały z grupy serpentynu (Mg<sub>6</sub>[Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>](OH)<sub>8</sub>). Mączka serpentynitowa oprócz magnezu może dostarczać glebom również wielu mikroelementów., m.in. żelaza i fosforu (Heflik 2015). Ponadto działalnie tych skał których głównymi skalnikami są dolomit i produkty jego rozkładu termicznego lub minerały z grupy serpentynitu, jest





nieporównywalnie wolniejsze niż łatwo rozpuszczalnych soli potasowo-magnezowych (Bolewski i Skawina 1972).

#### - **Granulat wspomagający uprawę roślin**

Granulat wspomagający uprawę roślin znajduje zastosowanie jako środek wspomagający uprawę roślin i jako dodatek nawozów naturalnych. Granulat ten oraz sposób jego wytwarzania został objęty patentem PL 210673 zgłoszonym 04.08.2009 r. Granulat ten zawiera skalną mączkę krzemianową wybraną z grupy mączek bazaltowych, granitowych, skaleniovych lub amfibolitowych, składających się z frakcji pylastej lub frakcji pylastej i pisaku łamanego o średnicy ziaren od 0 do 2 mm oraz masę skrobiową w proporcji 4:1 – 1:4. Granulat po aplikacji pozostaje na glebie w formie niezmiętej do momentu opadu atmosferycznego, po czy w wyniku oddziaływania wilgoci atmosferycznej, ulega stopniowemu rozpadowi – powraca do formy pylastej i wnika w strukturę gleby. Ponadto granulat na bazie mączki krzemianowej jest całkowicie nietoksyczny, również dla organizmów wodnych, nie podlega wymywaniu przez wody gruntowe, nie traci swoich właściwości, ponieważ nie posiada terminu przydatności do stosowania nie jest możliwe jego przedawkowanie.

#### c) **Możliwości zastosowania odpadów granitowych do produkcji kruszyw lekkich (Kukielska i Cebra 2018)**

Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego opracował technologię zastosowania odpadów granitowych do produkcji lekkich kruszyw sztucznych. W badaniach wstępnych zastosowano odpady pochodzące z procesu cięcia wyrobów kamiennych piłą tarczową i trakiem linowym, z polerowania wyrobów kamiennych, odpad zmieszany z wymienionych źródeł i z pracy filtracyjnej, Jest to odpad drobnoziarnisty; ziarna < 0,063 mm. Jedynie odpad po procesach cięcia i polerowania zawierał pojedyncze ziarna >2mm, ilość tych ziaren wynosiła 0,5 masy odpadu.

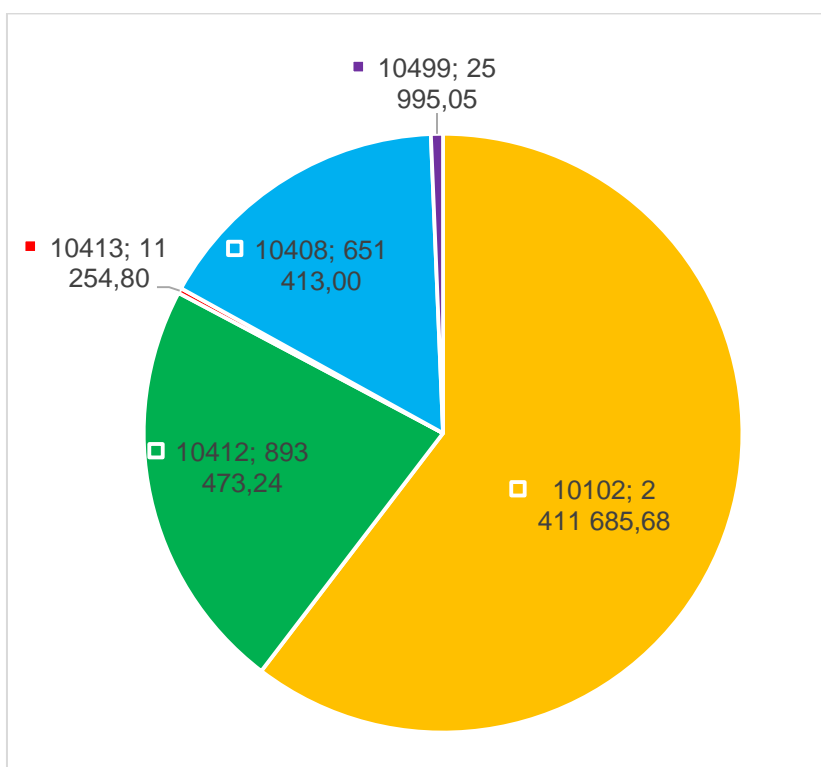
W opracowanej technologii do produkcji kruszyw lekkich dotychczas stosowane surowce mineralne zastąpiono odpadem granitowym. Stopień zastąpienia wynosił od 30 do 100%. W wyniku przeprowadzonych badań wykorzystanie odpadów granitowych okazało się korzystne bowiem wytrzymałość uzyskanych kruszyw jest wyższa o ok. 1,5 razy od kruszyw produkowanych jedynie z zastosowaniem krzemionki. Ponadto zastosowanie odpadów granitowych pozwoliło na całkowite wyeliminowanie topnika, co zdecydowanie upraszcza proces produkcji kruszyw. Wykonane badania były badaniami wstępnymi i autorzy technologii informują, że jest możliwa dalsza poprawa uzyskanych wartości np. poprzez zmianę parametrów procesu termicznego. W dalszej kolejności prac planowane jest wykonanie prototypowej partii sztucznego kruszywa w celu wykonania badań właściwości zgodnymi z obowiązującymi normami.

Reasumując kryteria gospodarcze jakie zostały przyjęte w analizie to:

- **Kryterium 3 (K3)** – surowce kluczowe dla gospodarki,
- **Kryterium 4 (K4)** – występowanie powyżej 10 000 tys. Mg,
- **Kryterium 5 (K5)** – Występowanie surowców ilastych (wykorzystanie np.: w rolnictwie czy w przemyśle spożywczym)
- **Kryterium 6 (K6)** – występowanie surowców jako źródła potasu – pyły i drobne frakcje granitowe
- **Kryterium 7 (K7)** – występowanie surowców jako źródła magnezu – serpentynit, bazalt, sjenit.

### 6.3. Rezultaty

W wyniku zastosowania opracowanych kryteriów środowiskowych (K1 i K2) i gospodarczych (K3, K4, K5, K6 i K7) wyłoniono 20 Obiektów Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych dla których została zastosowana metoda uzupełniająca (hierarchiczna analiza problemu decyzyjnego – *Analytical Hierarchy Process*) w celu wskazania przedsiębiorstw, których odpady pogórniczne mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej. Tabela 8 przedstawia wytypowane Obiekty przedstawiając nazwę złóż z jakich pochodzą odpady, przedsiębiorcę oraz kody odpadów jakie powstają przy eksploatacji i przeróbce danego złoża. Natomiast rysunek 11 przedstawia graficzne zobrazowanie sumy ilości odpadów z podziałem na rodzaj dla wszystkich wytypowanych przedsiębiorstw, a rysunek 12 przedstawia rodzaj wytworzonych odpadów dla poszczególnych przedsiębiorstw (po nazwie złoża) w podziale na rodzaje odpadów.

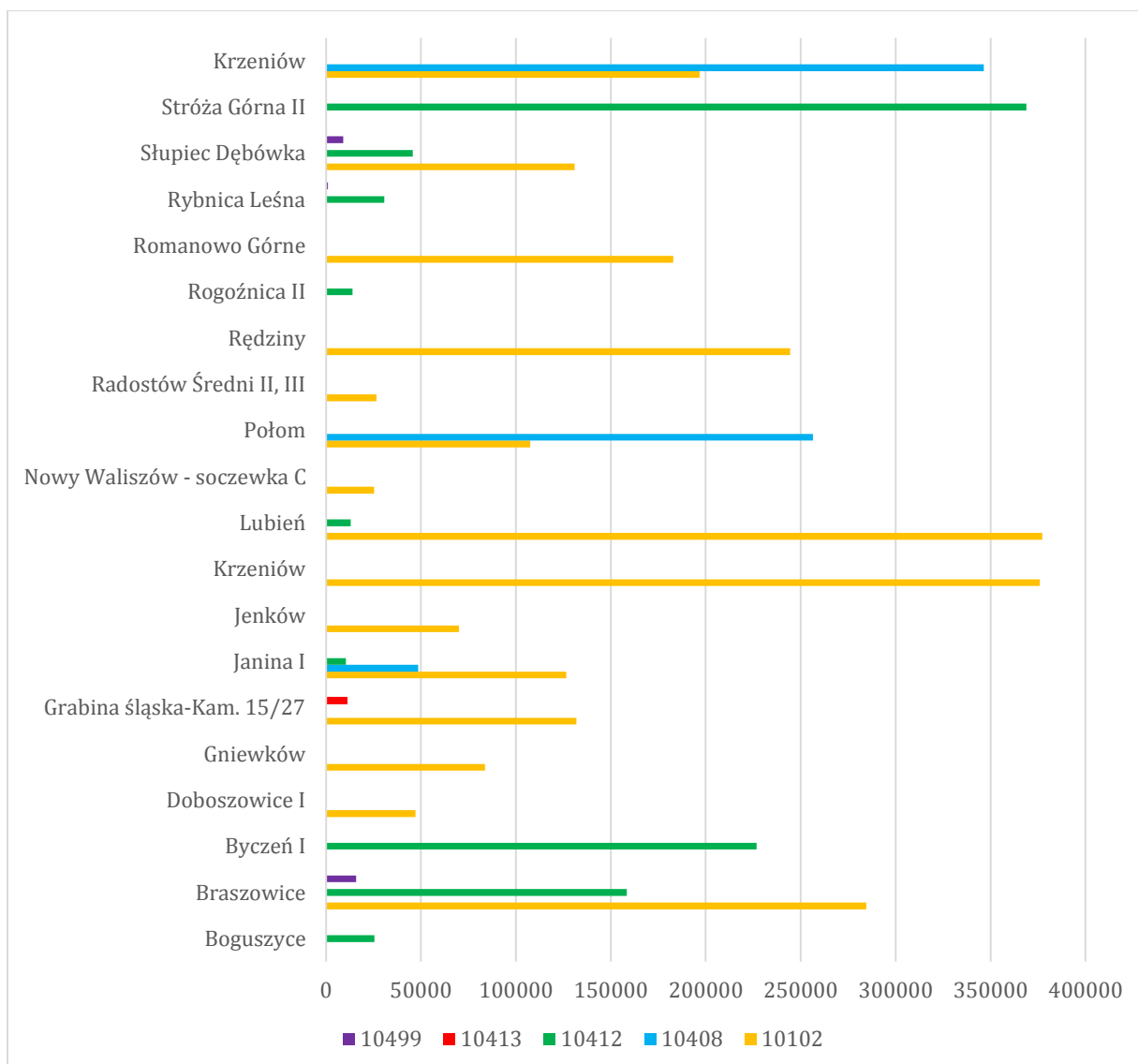


Rys. 11. Suma odpadów wytworzonych w górnictwie surowców skalnych dla przedsiębiorstw wytypowanych do dalszej analizy [Mg]

Tab. 8. Obiekty wytypowane w wyniku analizy ilościowej i jakościowej

Lp.	Przedsiębiorca	Nazwa złoża	Wydobywana kopalina	Rodzaj odpadów	Ilość odpadów (Mg)
1	Kopalnia Kruszywa Naturalnego, Zakład Górniczy „Boguszyce” Konrad Tereszkievicz	Boguszyce	kruszywo naturalne	010412 – cząstki kruszywa naturalnego o uziarnieniu poniżej 0,12 mm	25540,54
2	Kopalnia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Braszowice	gabro	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład, masy ziemne i skalne 010412 – Odpady powstające przy cięciu i obróbce skał – mączka gąbrowa 010499 – inne niewymienione odpady – powstające podczas oczyszczania z nagromadzonego pyłu	458872,1
3	Kopalnia Surowców Mineralnych „Byczeń” s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia	Byczeń I	kruszywa naturalne	010412 – Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skał – zamułka zawierająca frakcje ilaste, pylaste zanieczyszczenia organiczne	226 747,6
4	Towarzystwo Eksploatacji Surowców Mineralnych Sp. z o.o. komandytowo-akcyjna	Doboszowice I	gnejs	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – gleba, masy ziemne, odpady skalne, gnejs zwietrzały z gliną zwietrzelinową	47 090,0
5	TRZUSKAWICA S.A.	Gniewków	granit	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (pisaki, glina, glina piaszczysta, rumosz granitowy, zwietrzelnina granitowa, gleba)	83 728,0
6	GRABINEX SP. Z O.O	Grabina Śląska-Kam. 15/27	granit	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (piaski, gliny, gliny z rumoszem), zwietrzały granit, odpady skalne granitowe 010413 – Odpady powstające przy cięciu i obróbce postaciowej skał	143145,0
7	EKOCERAMIKA Sp. z o.o.	Janina I	Gliny ceramiczne białowypalające się	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład w postaci niezanieczyszczonej warstwy gleby, glin, ilów, piasków 010408 – Odpady żwiru lub skruszone skały – odpady żwirowe oraz piaskowca 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni – piaski i żwiry zaglinione	215273,0
8	Zakład Instalacji Sanitarnych i Budownictwa Drogowego SP. Z O.O. SP. K.	Jenków	szarogłaz	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (gleba, glina zwietrzelinowa, zwietrzałe łupki szarogłazowe.	70 000,0
9	„BAZALT” S.A. w Wilkowie	Krzeniów	bazalt	010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład, straty eksploatacyjne (zanieczyszczony urobek z partii stropowych złoża), skała płonna z przerostami zwietrzałego bazaltu	375 906,0

Lp.	Przedsiębiorca	Nazwa złoże	Wydobywana kopalina	Rodzaj odpadów	Ilość odpadów (Mg)
10	Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o.	Lubień	bazalt	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (humus, ziemia, glina, kamienie) - 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni – szlam w postaci drobnoziarnistej o frakcji poniżej 5 mm	390278,0
11	OMYA Sp. z o.o.	Nowy Waliszów – soczewka C	bazalt	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (głina, glina z rumoszem – okruchami marmurów i dolomitów, zwietrzelina marmurowa), odpady skalne, surowiec gorszej jakości	25 376,0
12	Zakłady Wapiennicze Lhoist S.A.	Połom	wapienie i margle	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (łupki fylitowe, ility, gliny), urobek rozdrobniony poniżej norm gabarytowych w przedziale do 1000 mm - 01048 – odpady żwiru lub skruszone skały o frakcjach do 4 mm lub do 30 mm,	364130,0
13	Wydobywanie i Uszlachetnianie Żwiru i Piasku	Radostów Średni II, III	kruszywa naturalne	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – masy ziemne i skruszone skały płonne, partie złoże nie spełniające wymogów jakościowych	26 587,0
14	Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych Lipiński Spółka Jawna	Rędziny	dolomity	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – nadkład (gleba, utwory gliniaste, rumosze dolomitowo-gliniaste oraz łupkowo –gliniaste), przerosty niedolomitowe, urobek zanieczyszczony przerostami skalnymi	2 444 475,00
15	COLAS Kruszywa Sp. z o.o.	Rogoźnica II	granit	- 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni – odpady o frakcji 0-2	14 000,0
16	OMYA SP. Z O.O.	Romanów Górne	marmur	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali - nadkład (gleba, glina, zwietrzelina marmurowa, rumosze, łupki)	182851,98
17	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Melafiru „Rybnica Leśna”	Rybnica Leśna	melafir	- 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni - mączka melafirowa - 010499 – inne niewymienione odpady – pył melafirowy	31 803,0
18	Kopalnia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Słupiec-Dębówka	gabro	- 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni – mączka melafirowa - 010499 – inne niewymienione odpady – pył melafirowy o różnym uziarnieniu.	185877,5
19	Kopalnia Surowców Mineralnych „Byczeń” s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machyňa	Stróża Górna II	kruszywa naturalne	- 010412 – odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalni - zamułka zawierająca frakcje ilaste, pylaste i zanieczyszczenia organiczne	368814,4
20	Radan Bazalt Sp. z o.o.	Sulików	bazalt	- 010102 – odpady z wydobywania kopalni innych niż rudy metali – humus i nadkład w postaci mas ziemnych i skalnych - 010408 – Odpady żwiru lub skruszone skały	543 263,1



Rys. 12. Odpady wytworzone przy wydobyciu kopalin w latach 2010-2016 w podziale na rodzaje dla przedsiębiorstw zakwalifikowanych do analizy AHP (po nazwie eksploatowanego złoża)

## 7. Analiza wielokryterialna odpadów wydobywczych i przerobczych surowców skalnych

### 7.1. Metodyka analizy wielokryterialnej

Jako metodę uzupełniającą techniki analizy jakościowej w celu wskazania przedsiębiorstw górniczych funkcjonujących w województwie dolnośląskim, których odpady ze względu na ilość, charakter i skład rodzajowy mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii wykorzystano metodykę hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego – *Analytical Hierarchy Process* (AHP) zaproponowanej przez Saaty'ego (1987).

W metodzie AHP rozpatrywany problem, tutaj przydatność odpadów do ich przemysłowego wykorzystania, analizowany jest w strukturze hierarchicznej, która może składać się z kilku poziomów tj.: celu, kryteriów, podkryteriów i wariantów. Poziomy podkryteriów nie są obowiązkowe. Metoda jest stosowana do otrzymania skali porównawczej na podstawie porównania parami analizowanych kryteriów. Porównania mogą wywodzić się z rzeczywistych pomiarów lub skali ocen odzwierciedlających preferencje (Saaty, 1987).

Preferencje określane są poprzez względne oceny wyrażane przez wartości liczbowe, zazwyczaj od 1 do 9, gdzie 1 oznacza, że porównywane kryteria są równoważne, a 9 oznacza, że pierwszy z porównywanych elementów jest zdecydowanie preferowany względem drugiego elementu. Na podstawie tych ocen tworzone są macierze preferencji konstruowane z uwzględnieniem następujących zasad: dany element macierzy jest równoważny względem samego siebie, tj. równy 1, oraz wartość oceny elementu  $a$  względem elementu  $b$  jest odwrotnością oceny elementu  $b$  względem elementu  $a$  (1) gdzie w kolumnach i wierszach porównywane są elementy od  $a$  do  $n$  (Vaidya i Kumar, 2006).

$$M = \begin{bmatrix} a_{11} = 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nn} = 1 \end{bmatrix} \quad 1)$$

Wartości macierzy znormalizowanej określane są na podstawie wzoru (2), a wektory priorytetu wskazujące wagi poszczególnych elementów ze wzoru (3).

$$w_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad 2)$$

$$w_i = \sum_{j=1}^n w_j a_{ij} \quad 3)$$

Gdzie (4),

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij}}{n} \quad 4)$$

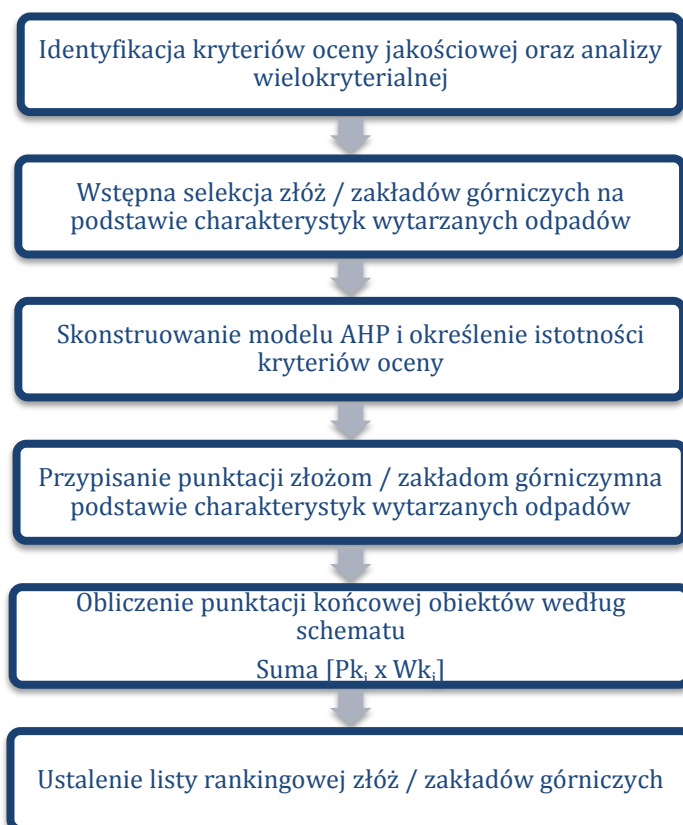
Spójność ocen weryfikowana jest poprzez obliczenie dla macierzy porównań współczynnika spójności – *Consistency Ratio* (CR), wyrażanego w postaci ilorazu indeksu spójności – *Consistency Index* (CI) oraz indeksu losowego – *Random Index* (RI) (Saaty, 1987). Wartość współczynnika spójności powinna być nie większa niż 10% aby badanie uznać za wiarygodne.

Otrzymane wektory priorytetu dla macierzy znormalizowanej reprezentują wagi rozpatrywanych kryteriów. Kolejnym etapem analizy jest ocena porównawcza rozpatrywanych zakładów górniczych (wariantów) wytwarzających odpady na drugim poziomie modelu hierarchicznego. Porównanie zakładów (wariantów) poprzez ponowne skonstruowanie macierzy i wykonanie procesu opisanego powyżej odbywa się z w oparciu o przyjęte skale punktowe kryteriów i przypisanie punktów poszczególnym zakładom (odpansom). W ostatnim kroku tworzona jest lista rankingowa zakładów górniczych wytwarzających odpady, która wskazuje na możliwość ich przemysłowego wykorzystania.

Wybór kryteriów oceny przedsiębiorstw górniczych oraz wag (istotności) tych kryteriów wykonano na podstawie przeglądu literatury, wiedzy i doświadczenia wykonawców (Blachowski, 2014; Blachowski, 2015) oraz kwerendy sześciorga ekspertów (4 reprezentujących zespół autorów oraz dwoje zewnętrznych). Eksperti biorący udział w badaniu istotności i ustaleniu wag kryteriów reprezentowali specjalności takie jak:

górnictwo, planowanie przestrzenne, ochrona środowiska, rekultywacja, geologia oraz organ nadzoru górniczego (prawo i administracja).

Schemat zastosowanej metodyki analizy wielokryterialnej w celu wyboru zakładów górniczych, których odpady ze względu na ilość, charakter i skład rodzajowy mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej przedstawiono na rys. 13.



Rys. 13. Schemat metodyki analizy wielokryterialnej

## 7.2. Rezultaty analizy wielokryterialnej metodą AHP

Kryteria użyte do skonstruowania macierzy porównań zostały wybrane w wyniku desk research i analizy jakościowej i obejmowały:

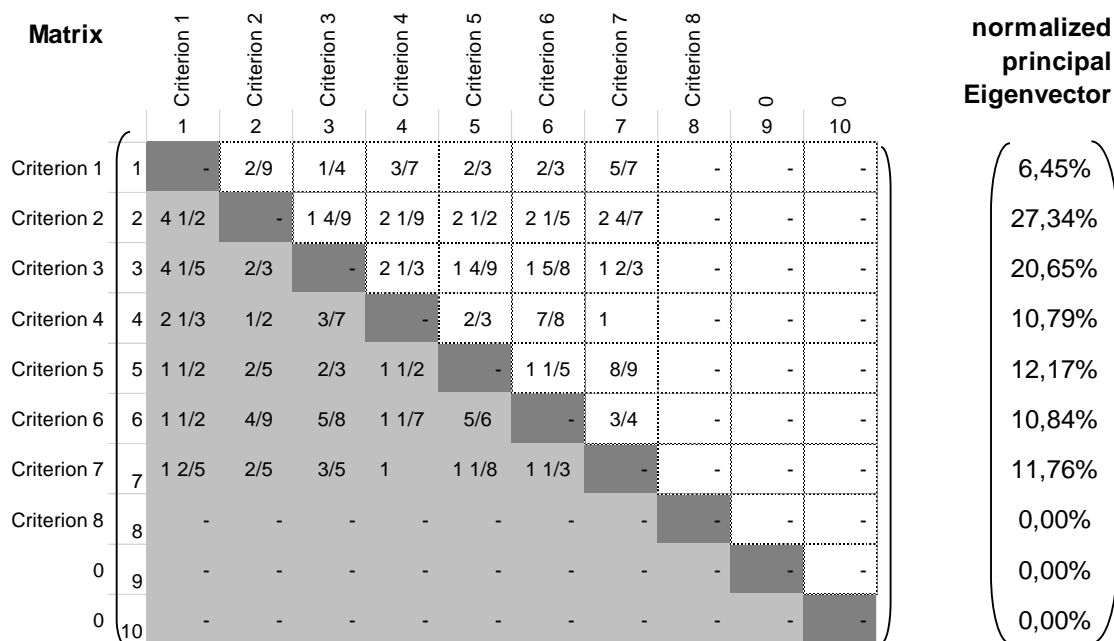
- Kryterium 1 (K1) – kategoria odpadów – niebezpieczne czy inertne (obojętne),
- Kryterium 2 (K2) – lokalizacja odpadów na obszarach chronionych, np. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) i/lub formy ochrony przyrody,
- Kryterium 3 (K3) – surowce kluczowe dla gospodarki,
- Kryterium 4 (K4) – wytwarzanie odpadów powyżej 10 000 ton rocznie,
- Kryterium 5 (K5) – występowanie w odpadach surowców ilastych (możliwe wykorzystanie np. w rolnictwie),
- Kryterium 6 (K6) – występowanie surowców jako źródła potasu – pyły i drobne frakcje granitowe,
- Kryterium 7 (K7) – występowanie surowców jako źródła magnezu – serpentynit, bazalt, sjenit.

Do porównania kryteriów parami przez ekspertów skonstruowano macierz o strukturze (tab. 9). Eksperti wypełniali połowę macierzy, druga połowa to odwrotności ich ocen. Oceny ekspertów zestawiono w załączniku 3 do Raportu końcowego.

Tab. 9. Struktura macierzy porównań kryteriów

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	x						
K2		x					
K3			x				
K4				x			
K5					x		
K6						x	
K7							x

W wyniku uśrednienia ocen ekspertów i obliczenia wektorów priorytetu macierzy znormalizowanej (Rys. 14).



Rys. 14. Znormalizowana macierz porównań oraz wektory priorytetu AHP

Zatem wagi i ranking kryteriów przedstawiają się następująco:

- Pozycja 1 – Kryterium 2 (K2) – 27,3%,
- Pozycja 2 – Kryterium 3 (K3) – 20,6%,
- Pozycja 3 – Kryterium 5 (K5) – 12,2%,
- Pozycja 4 – Kryterium 7 (K6) – 11,8%,
- Pozycja 5 – Kryterium 4 (K4) – 10,8%,
- Pozycja 5 – Kryterium 6 (K6) – 10,8%,
- Pozycja 7 – Kryterium 1 (K1) – 6,5%.

Za najistotniejsze uznano kryterium lokalizacji odpadów na obszarach chronionych (K2), następnie kryterium występowania surowców kluczowych dla gospodarki (K3), cztery kolejne kryteria, tj.: K4, K5, K6, K7 uzyskały zbliżone oceny. Za najmniej istotne uznano kryterium kategorii odpadów (K1).

Wartość współczynnika spójności (CR) wyniosła 1,2% i zawiera się w dopuszczalnym przedziale ( $\leq 10\%$ ). Konsensus ekspertów wyniósł 55%, co odzwierciedla różnorodność ich specjalizacji.





Otrzymane wyżej wagi kryteriów posłużyły do obliczenia ważonej punktowej oceny zakładów górniczych wytypowanych do analizy wielokryterialnej w wyniku analizy jakościowej charakterystyki ich odpadów oraz lokalizacji (desk research).

Przyjęte dla każdego kryterium skale punktowe przedstawiały się następująco:

- Kryterium 1 (K1) – kategoria odpadów – niebezpieczne czy inertne (obojętne),
  - o niebezpiecznie 3 pkt,
  - o inertne 1 pkt,
- Kryterium 2 (K2) – lokalizacja odpadów na obszarach chronionych, np. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych (GZWP) i/lub formy ochrony przyrody,
  - o GZWP i forma ochrony przyrody 3 pkt,
  - o GZWP lub forma ochrony przyrody 2 pkt,
  - o bez GZWP i form ochrony przyrody 1 pkt,
- Kryterium 3 (K3) – surowce kluczowe dla gospodarki,
  - o występują na liście 3 pkt,
  - o nie występują na liście 1 pkt,
- Kryterium 4 (K4) – wytwarzanie odpadów powyżej 10 000 ton rocznie,
  - o pow. 100 000 Mg 3 pkt,
  - o 50 001 – 100 000 Mg 2 pkt,
  - o 10 001 – 50 000 Mg 1 pkt,
- Kryterium 5 (K5) – występowanie w odpadach surowców ilastych (możliwe wykorzystanie np. w rolnictwie),
  - o występują 3 pkt,
  - o nie występują 1 pkt,
- Kryterium 6 (K6) – występowanie w odpadach pływ i drobnych frakcji granitowych (jako źródła potasu),
  - o występują 3 pkt,
  - o nie występują 1 pkt,
- Kryterium 7 (K7) – występowanie skał takich jak: serpentynit, bazalt, sjenit – jako źródła magnezu,
  - o występują 3 pkt,
  - o nie występują 1 pkt.

Ocenie punktowej poddano 20 wytypowane wcześniej na podstawie analizy jakościowej lokalizacji obiektu, ilości, charakteru i składu rodzajowego wytwarzanych odpadów zakłady górnicze. Przykładową procedurę obliczeniową przedstawiono w tabeli 10.

Tab. 10. Przykładowy schemat obliczeniowy

Nazwa złoża: Grabina Śląska-Kam. 15/27		Przedsiębiorca: GRABINEX SP. Z O.O		
Powiat: świdnicki		Kod MIDAS: KD 1031		
Kryterium	Punktacja [P]	Waga kryt. [Wk]	Iloczyn [P x Wk]	Suma
K1	1	0,0645	0,0645	2,0890
K2	1	0,2734	0,2734	
K3	3	0,2065	0,6195	
K4	3	0,1079	0,3237	
K5	3	0,1217	0,3651	
K6	3	0,1084	0,3252	
K7	1	0,1176	0,1176	

Listę rankingową opracowaną według powyższego schematu przedstawiono w tabeli 11. Obliczenia dla wszystkich wytypowanych złóż zamieszczono w załączniku nr 4 do Raportu końcowego.

Tab. 11 Lista rankingowa zakładów górniczych otrzymana w wyniku analizy wielokryterialnej odpadów

Pozycja	Nazwa złoża	Przedsiębiorca	Suma punktów
1	Krzeniów	„BAZALT” S.A. w Wilkowie	2,6542
2	Lubień	Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o.	2,3808
3	Grabina Śląska-Kam. 15/27	GRABINEX SP. Z O.O	2,0890
4	Gniewków	TRZUSKAWICA S.A.	1,9811
5	Boguszyce	Kopalnia Kruszywa Naturalnego, Zakład Górniczy „Boguszyce” Konrad Tereszkiwicz	1,9298
6	Romanowo Górne	OMYA SP. Z O.O.	1,9022
7	Rogoźnica II	COLAS Kruszywa Sp. z o.o.	1,8732
8	Byczeń I	Kopalnia Surowców Mineralnych „Byczeń” s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia	1,8722
9	Stróża Górna II	Kopalnia Surowców Mineralnych „Byczeń” s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia	1,8722
10	Sulików	Radan Bazalt Sp. z o.o.	1,8640
11	Słupiec-Dębówka	Kopalnia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z. o.o.	1,8640
12	Janina I	EKOCERAMIKA Sp. z o.o.	1,7326
13	Rybnica Leśna	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Melafiru „Rybnica Leśna”	1,6864
14	Doboszowice I	Towarzystwo Eksploatacji Surowców Mineralnych Sp. z o.o. komandytowo-akcyjna	1,6564
15	Radostów Średni II, III	Wydobywanie i Uszlachetnianie Żwiru i Piasku	1,6564
16	Braszowice	Kopalnia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z. o.o.	1,6482
17	Jenków	Zakład Instalacji Sanitarnych i Budownictwa Drogowego SP. Z O.O. SP. K.	1,5209
18	Nowy Waliszów – soczewka C	OMYA Sp. z o.o.	1,5168
19	Połom	Zakłady Wapiennicze Lhoist S.A.	1,5168
20	Rędziny	Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych Lipiński Spółka Jawna	1,4892

Zakłady górnicze, które uzyskały najwyższe współczynniki charakteryzujące potencjalne wykorzystanie wytarzanych w nich odpadów to obiekty eksploatujące złoża: Krzeniów, Lubień, Grabina Śląska-Kam. 15/27 i Gniewków.

## 8. Opracowanie kartograficzne

Na podstawie opracowanej w środowisku GIS bazy danych odpadów zostaną wykonane opracowania kartograficzne przedstawiające w układzie powiatowym przestrzenne zróżnicowanie odpadów powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych. Zróżnicowanie odpadów zostanie przedstawione pod względem nazwy eksploatowanej kopaliny oraz ilości generowanych odpadów – łącznie oraz w podziale na rodzaj kopaliny jak również łącznie w kolejnych latach. Graficzne wyniki analiz (mapy) zostaną wykonane metodą kartodiagramu.

Metoda kartodiagramu, jest obok metody kartogramu, najczęściej wykorzystywana metodą prezentowania danych statystycznych. Metoda kartodiagramu jest właściwa do



stosowania w przypadku danych bezwzględnych z jakimi mamy do czynienia w zadaniu badawczym. W metodzie tej wartości zjawiska przedstawiane są za pomocą diagramów lub wykresów umiejscowionych przestrzennie, które mogą odnosić się do powierzchni, linii (np. natężenie kołowego transportu surowców na drogach) jak i punktu (np. wielkość zakładów górniczych).

W wyniku realizacji badania wykonano kartodiagramy opisane szerzej w punkcie 5.2, w tym:

Kartodiagram ilości odpadów wydobywczych wytworzonych w powiatach w powiatach województwa dolnośląskiego w okresie od 2010 do 2016 roku w podziale ze względu na nazwę kopaliny, tj. kamienie łamane i bloczne, piaski i żwiry oraz pozostałe surowce skalne Załącznik nr 8.

Kartodiagram ilości odpadów wydobywczych wytworzonych w powiatach w powiatach województwa dolnośląskiego w okresie od 2010 do 2016 roku w podziale ze względu na rodzaj kamieni łamanych i blocznych Załącznik nr 9.

Załączniki nr 8 i 9 są zgodne z wymogiem Zamawiającego dotyczącym przygotowania kompozycji mapy przedstawiająca przestrzenne zróżnicowanie odpadów pod względem nazwy kopaliny oraz wielkości odpadów w układzie powiatowym metodą kartodiagramu. Kartodiagramy przygotowano w skali 1:25 000 pomniejszone w celu wydruku na formacie papieru A3.

Kompozycja mapowa została zaprojektowana i wykonana w otwartym środowisku GIS. Oprócz mapy kompozycja zawiera opis pozaramkowy: tytuł mapy, legendę, symbol północy, logotyp projektu, logotyp Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego, pasek skali i układ współrzędnych. Legenda mapy opracowanej metodą kartodiagramu odniesionego do powierzchni (powiatów) ma kształt zastosowanych na tej mapie diagramów słupkowych i kołowych. Przykładowo, dla kartodiagramu ciągłego słupkowego objaśnienia wielkości diagramów podaje się w postaci słupka, na którego boku znajduje się podziałka z opisem wartości zjawiska. Opracowanie kartograficzne zostało przygotowane w skali 1:25 000 i wyeksportowane do wybranych formatów, PDF, JPEG.

Dodatkowo na życzenie Zamawiającego przygotowano kartogram przedstawiający wielkość odpadów wydobywczych powstałych w zakładach górniczych surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 (załącznik nr 10). Kartogram przygotowano metodą równych przedziałów w podziale na 7 klas o rozpiętości 200 000 Mg.

## 9. Rekomendacje wynikające z przeprowadzonych analiz

W wyniku zastosowania analizy wielokryterialnej – *Analytical Hierarchy Process* (AHP) wytypowano 6 Obiektów Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych do potencjalnego wykorzystania w ciągu najbliższych 3 lat na cele produkcji przemysłowej przy założeniu wykorzystania znanych na świecie lub/i nowych technologii. Biorąc pod uwagę wskazane punkcie 6.2 kierunki wykorzystania odpadów ulokowanych w Obiektach Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych pierwszym krokiem do zbadania potencjału ich wykorzystania odpadów powinny być wykonane szczegółowe/specjalistyczne badania.

Zakłady Górnicze o największym potencjalne wykorzystania odpadów wydobywczych wyłonione w wyniku analizy wielokryterialne to: Krzeniów, Lubień, Grabina Śląska Kam. 15/27, Gniewków, Boguszyce i Romanowo Górne. Informacje o Zakładach, rodzajach odpadów i możliwościach wykorzystania zestawiono w tabeli nr 12.

Tab. 12. Potencjalne możliwości wykorzystania odpadów

Nazwa Zakładu Górniczego	Odpad	Potencjalne wykorzystanie
Krzyżów	skała płonna z przerostami zwietrzałego bazaltu Bazalt – frakcja 0-8mm	mączka skalna (bazaltowa) do poprawiania właściwości gleb
Lubień	glina	zastosowanie bentonitu do nawożenia gleby sorbento-nawóz skał montmorillonitowych do rekultywacji wykorzystanie glinki bentonitowej w przemyśle spożywczym (do przechowywania owoców i warzyw) zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego
Grabina Śląska-Kam. 15/27	glina	zastosowanie bentonitu do nawożenia gleby sorbento-nawóz skał montmorillonitowych do rekultywacji wykorzystanie glinki bentonitowej w przemyśle spożywczym (do przechowywania owoców i warzyw) zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego
	zwietrzały granit	mączka skalna granitowa – do poprawy właściwości gleb do produkcji kruszyw gorszej jakości do produkcji kamienia hydrotechnicznego do produkcji kruszyw lekkich
Gniewków	glina	zastosowanie bentonitu do nawożenia gleby sorbento-nawóz skał montmorillonitowych do rekultywacji wykorzystanie glinki bentonitowej w przemyśle spożywczym (do przechowywania owoców i warzyw) zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego
	zwietrzelnina granitowa	mączka skalna granitowa – do poprawy właściwości gleb do produkcji kruszyw lekkich
Boguszyce	glina	zastosowanie bentonitu do nawożenia gleby sorbento-nawóz skał montmorillonitowych do rekultywacji wykorzystanie glinki bentonitowej w przemyśle spożywczym (do przechowywania owoców i warzyw) zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego
Romanowo Górne	nadkład	zastosowanie bentonitu do nawożenia gleby sorbento-nawóz skał montmorillonitowych do rekultywacji wykorzystanie glinki bentonitowej w przemyśle spożywczym (do przechowywania owoców i warzyw) zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego

Reasumując przedsiębiorstwa, które zawierają surowce ilaste powinny zwrócić uwagę na możliwości wykorzystania tych surowców jako nawozów (bentonit), do produkcji sorbento-nawozów do rekultywacji (skały montmorillonitowe), w przemyśle spożywczym do przechowywania owoców i warzyw (glina bentonitowa) czy jako dodatku do pasz (kaolin).

Surowce ilaste powinny być przebadane pod kątem możliwości wykorzystania do danego zastosowania. Wykorzystanie bentonitu w nawożeniu gleby jest możliwe ze względu na jego możliwości zatrzymywania wilgoci i powolnego uwalniania pierwiastków opisane w publikacjach (Clays 2014 (ed.), Savic i in. 2014). Z kolei produkcja sorbento-nawozów do rekultywacji piasków może odbywać się ze skał montmorillonitowych, a rozwiązanie to zostało objęte patentem PRL 53762 (zgłoszenie 18.12.1964) oraz jego uzupełnieniem patentem PRL 53142 (zgłoszenie 20.2.1965). Zastosowanie kaolinu jako dodatku paszowego może odbywać się na podstawie patentu PL 172908: Dodatek paszowy dla drobiu, zwłaszcza dla kurcząt brojlerów i kur leśnych lub rozwiązania patentowego PL 213611: Dodatek paszowy. Wykorzystanie glinki bentonitowej jako system magazynowania zostało przedstawione w publikacji (Al-Arfaj i in. 2013, W: Clays 2014 (ed.)) gdzie opisano możliwość zastosowania glinki bentonitowej do przechowywania owoców i warzyw w gospodarstwach domowych. Badania nad tym materiałem były wykorzystywane w dwóch systemach przechowywania takich jak” lodówka i temperatura pokojowa. Wyniki wykazały, że bardziej efektywną metodą jest wykorzystywanie glinki bentonitowej niż przechowywanie w magazynach i chłodniach.

Przedsiębiorstwa posiadające w swoich odpadach surowce bazaltowe i granitowe mogą je wykorzystywać jako mączki skalne, które powstają ze zmielenia skały. Mączki takie stosowane do poprawy właściwości gleb poprzez wzbogacenie w składniki mineralne takie jak: wapń, potas i magnez. Dokładny opis ich stosowania zawarto w punkcie 6.2.b niniejszego Raportu. Inną możliwością jest wykorzystywanie odpadów skalnych do produkcji granulatu wspomagającego uprawę roślin. Istotne jest to aby odpady zawierały mączkę krzemionkową. Mączka krzemionkowa powinna pochodzić np. z mączek bazaltowych czy granitowych składających się z frakcji pylastej lub frakcji pylastej i piasku łamanego oraz masy skrobiowej w proporcji opisanej w rozdziale 6.2.b.

Dodatkowo odpady granitowe mogą znaleźć zastosowanie do produkcji kruszyw gorszej jakości. Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego opracował technologię zastosowania odpadów granitowych do produkcji lekkich kruszyw sztucznych (Kukielska i Cebra 2018) co pozwoliło na wzmocnienie wytrzymałości produkowanych kruszyw oraz wyeliminowanie topnika, co uprościło proces produkcji kruszyw. Dalszym etapem prac badawczych jest wykonanie prototypowej partii sztucznego kruszywa aby przeprowadzić badania zgodności z obowiązującymi normami. Daje to podstawę, do tego żeby w ciągu najbliższych 3 lat była możliwa produkcja przemysłowa przedmiotowych kruszyw.

Odpady granitowe mogą być także wykorzystywane do produkcji kruszywa hydrotechnicznego. Kamień hydrotechniczny może posiadać różnorodne frakcje od 80 mm do 2000 mm, które mogą być wykorzystywane do budowy różnorodnych konstrukcji jak np.: stabilizacja osuwisk i zboczy, wybrzeża, falochrony, umocnienia skarp podwodnych, wały przeciwpowodziowe itd.

Dodatkowo prowadzonych jest wiele badań dotyczących wykorzystania odpadów z eksploatacji surowców skalnych powstających na terenie Dolnego Śląska. Na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej w ramach badań statutowych nr 04010127 zespół składający się m.in. z dr. hab. inż. Herberta Wirtha, prof. nadzw. PWr. (jednego z wykonawców projektu) wykonuje obecnie badania (3.07-2017-31.10.2018) dotyczące wykorzystania odpadowych surowców ilastych w rolnictwie. Celem prowadzonych badań jest opracowanie nowoczesnej technologii wydobywania i przerobu surowców ilastych na terenie Dolnego Śląska i wykorzystanie odpadowych surowców ilastych jako dodatku do pasz, nawozów mineralnych czy sorbentów eliminujących uciążliwość zapachowe.



Planowanymi efektami naukowymi prac jest określenie cech minerałów ilastych przydatnych w nowoczesnej gospodarce obejmującej wykorzystanie surowców znajdujących się w odpadach, a spodziewanymi efektami końcowymi jest opracowanie wniosków patentowych.

Z kolei na Wydziale Chemii Politechniki Wrocławskiej prowadzone były badania dotyczące wypełniaczy do tworzyw termoplastycznych. Bowiernie termoplasty łączą korzystne właściwości użytkowe i estetyczne, małą gęstość i dobrą obrabialność, co czyni z nich bardzo dobre materiały. Ponadto w porównaniu z innymi materiałami takimi jak: szkło, drewno, metal czy ceramika, mogą dostarczać tańszych i bardziej kompleksowych rozwiązań. Spośród wypełniaczy dodawanych do tworzyw termoplastycznych 80% opiera się na minerałach węgla wapna, a większość z nich wykorzystywana jest do PCV, przy produkcji m. in.: kabli, posadzek, węży, rur, profili i kształtek. Badania prowadzone na PWr dotyczyły zastosowania sproszkowanego gabra jako atrakcyjnego rozwiązania do uzyskania tanich kompozytów o dobrych właściwościach termicznych i mechanicznych. Celem badań była ocena właściwości termoplastów zawierających różne dodatki oraz napełnionych zmodyfikowanym sproszkowanym gabrem (o wielkości cząstek  $<60\ \mu\text{m}$ ) w ilości 0-40% mas. Gabro do badań pochodziło z Kopalni KSS Bartnica. Kompozyty z dodatkiem gabra porównano z podobnymi kompozytami PVC wykonanymi przy użyciu konwencjonalnego napełniacza  $\text{CaCO}_3$  (wielkość cząstek  $<60\ \mu\text{m}$ ). Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że sproszkowane gabro może być stosowane jako wypełniacz strukturalnych kompozytów polimerowych i może być traktowany jako alternatywa dla  $\text{CaCO}_3$ . W toku badań wykazano także, że gabro ma większy wpływ na zwiększenie sztywności kompozytów i pozwala uzyskać kompozyty o większej wytrzymałości na rozciąganie niż te wykonane przy wykorzystaniu  $\text{CaCO}_3$  (Czycz i in. 2017). Badania prowadzone na Wydziale Chemii PWr były badaniami wstępnymi ale ich autorzy otwarci są na współpracę w tej kwestii.

W Katedrze Mineralogii, Petrografii i Geochemii na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie wykonano badania dotyczące wykorzystania kopalin towarzyszących jako komponentów do budowy przesłon hydroizolacyjnych z wybranych złóż zlokalizowanych na terenie Polski. Badaniom były poddane między innymi cztery złoża zlokalizowane na terenie Dolnego Śląska: złoża iltów kamionkowych „Kraniec”, złoża magnezytów „Braszowice”, złoża glin ogniotrwałych „Rusko-Jaroszów” i złoża dolomitów „Rędziny”. Przesłony hydroizolacyjne mają zastosowanie na przykład w budownictwie, gdzie przeznaczone są do wykonywania poziomych i pionowych części podziemnych obiektów budowlanych. Mogą być stosowane pod płyty fundamentowe i na zewnętrzne ściany fundamentowe oraz na stałych obudowach wykopów fundamentowych takich jak ścianki z grodzisk stalowych, ścianki berlińskie, palisady z pali wierconych, czy ściany szczelinowe.

W składzie granulometrycznym przesłon hydroizolacyjnych ważna jest jak największa procentowa zawartość frakcji najdrobniejszych (o uziarnieniu  $< 5\ \mu\text{m}$ ) przy możliwie najmniejszej ilości grubych ziaren ( $> 50\ \mu\text{m}$ ). Jako materiał hydroizolacyjny rozpatruje się więc głównie gliny, ily i muły. Dobrymi właściwościami hydroizolacyjnymi cechują się gliny ciężkie oraz grunty o dużej zawartości frakcji ilastej, natomiast nieprzydatne są przykładowo gliny zapiaszczone czy piaski. Wśród badanych próbek akceptowalnymi parametrami granulometrycznymi charakteryzują się gliny pochodzące z nadkładu złoża iltów ogniotrwałych „Rusko-Jaroszów”. Na jakość przesłon hydroizolacyjnych wpływa w istotny sposób ich skład mineralny. Pożądana jest duża ilość minerałów ilastych, przede wszystkim z grupy kaolinitu i hydromik, podrzędne znaczenie mają natomiast minerały z grupy illitu i smektytu. Niewskazana jest natomiast obecność innych minerałów, takich jak np. kwarc, skalenie, kalcyt czy gips. Zdecydowana większość z badanych próbek spełniała te



wymagania. Kolejnym warunkiem, brany pod uwagę przy ocenie przydatności kopalin do budowy przesłon hydroizolacyjnych, jest odpowiedni skład chemiczny. Gliny zaliczane do najlepszej klasy jakościowej powinny się charakteryzować zawartością krzemionki w zakresie 50–60% wag. oraz glinki w zakresie 20–28% wag. Takich cech nie wykazały złoża z Dolnego Śląska. Za nieprzydatne do budowy przesłon hydroizolujących uważa się utwory, w których zawartość  $\text{SiO}_2$  przekracza 65%, a zawartość  $\text{Al}_2\text{O}_3$  jest niższa od 12%. Do tej grupy zaliczono złoża: „Braszowice”, „Rusko – Jarosów” i „Rędziny”. Ze względu na wielkość pojemności kationowymiennej do klasy „najlepszej” zaliczane są gliny o CEC pomiędzy 15 do 30 mval/100 g. Klasa „dobra” charakteryzują się wartościami CEC od 25 do 40 mval/100 g. Do tej grupy zaliczone zostały złoża „Rusko – Jarosów”. Następną klasą jakości jest klasa „średnia”, o wartościach pojemności jonowymiennej od 40 do 50 mval/100 g. Za „nieprzydatne” uważa się utwory, charakteryzujące się wartościami CEC  $> 60$  mval/100 g lub  $< 10$  mval/100 g. Takimi właśnie parametrami charakteryzują się próbki ze złoża „Kraniec” i „Braszowice”. Wyniki przeprowadzonych badań pokazały, iż żadna z przebadanych próbek nie spełnia wszystkich wymagań stawianych komponentom do budowy przesłon hydroizolacyjnych, dlatego też nie mogą być one wykorzystane do tego celu. W większości przypadków wynika to z niekorzystnego uziarnienia i/lub składu chemicznego, zwykle niewłaściwa jest również kolejność kationów wymiennych. Warto jednak podkreślić, że w składzie mineralnym badanych utworów występują zwykle duże ilości minerałów ilastych, czego efektem są przykładowo wysokie wartości pojemności jonowymiennej. Cechy te pozwalają przypuszczać, że niektóre z tych kopalin towarzyszących mogłyby znaleźć zastosowanie w szeroko rozumianej ochronie środowiska, być może w charakterze sorbentów mineralnych (Bożęcki i Rzepa 2012).

Na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie prowadzono badania dotyczące zastosowania kopaliny towarzyszącej i mineralnych surowców odpadowych pochodzących z przeróbki wapieni, dolomitu i magnezytu jako potencjalnej bazy surowców do produkcji sorbentów  $\text{SO}_2$ . Materiał do badań pobrano m.in.: ze złoża magnezytów z „Braszowic” i złoża dolomitów z „Rędzin”. Ocenę zdolności sorpcyjnych skał węglanowych i odpadów mineralnych względem  $\text{SO}_2$  przeprowadzono zgodnie z wytycznymi opracowanymi przez Ahlstrom Pyropower Development Laboratory. Metoda ta opiera się na wyznaczeniu dwóch wskaźników: reaktywności (RI) oraz sorpcji bezwzględnej (CI). Wskaźnik reaktywności RI określa stosunek zawartości wapnia w próbce do ilości siarki po procesie sorpcji [mol Ca/mol S]. Wskaźnik sorpcji bezwzględnej CI ustala z kolei ilość siarki zaadsorbowanej przez 1000 g sorbentu [g S/1000 g sorbentu]. Badania sorpcji  $\text{SO}_2$  prowadzono zgodnie z wymienionymi wytycznymi na materiale o uziarnieniu 0,125–0,250 mm. W „Braszowicach” skały serpentynitowe są urabiane łącznie ze znajdującymi się w nich żyłami magnezytów, które następnie separowane są w zakładzie przerobczym i gromadzone na zwałowisku. Odpady te zawierają ponad 40% masowych MgO. Reprezentują magnezyt mikrokryształiczny, posiadający kolomorficzną, nieco porowatą teksturę. Kryształy  $\text{MgCO}_3$  tworzą nieregularne laminy o skomplikowanym przebiegu i grubości od 0,05 do 0,5 mm. W obrębie lamin obserwuje się gradacyjny wzrost wielkości ziaren magnezytu od kilku do 20  $\mu\text{m}$ . Pomiędzy laminami widoczne są nieliczne pory o wielkości dochodzącej do 0,5 mm. Są one niekiedy wypełnione minerałami serpentynowymi. Niezabudowana przestrzeń porowa stanowi maksymalnie 5% objętości skały. Otrzymane wyniki wskazują na minimalną zawartość CaO. Magnezyt zawiera w swej strukturze zapewne izomorficzne wtrącenia żelaza. Domieszki innych składników, tj.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  są nieznaczne. Badania dyfraktometryczne wykazały dość zróżnicowany skład mineralny odpadów magnezytowych. Zidentyfikowany magnezyt ma charakter żelazisty. Poza tym stwierdzono obecność kwarcu, minerałów



ilastych (illitu, kaolinitu, montmorillonitu) oraz klinochryzotyłu. Badane magnezyty zarówno podczas procesu kalcynacji, jak i sorpcji zachowują się jak typowe sorbenty. Jednak wartość wskaźnika sorpcji bezwzględnej ( $CI = 17,5 \text{ g/g}$ ) klasyfikuje je jako surowiec o niskiej jakości, wykluczając tym samym możliwość wykorzystania w charakterze sorbentów  $SO_2$  w paleniskach fluidalnych. Podczas procesu dekarbonatyzacji nie dochodzi do powstania charakterystycznych pęknięć kryształów magnezytu. Uwalnianie  $CO_2$  ze struktury tych minerałów prowadzi do utworzenia porów o średnicach poniżej  $0,05 \mu\text{m}$ , które są niedostępne dla  $SO_2$ . Pory te są blokowane przez porcje dostarczanego  $SO_2$  i przy braku ścierania powierzchni ziaren sorbentu powodują wyłączenie z procesu sorpcji kolejnych warstw. Badania mikroskopowe wykazały, że dolomity z Rędzin reprezentują marmury dolomityczne o strukturze gruboplastycznej i słabo zaznaczonej teksturze. Jest ona podkreślona kierunkowym ułożeniem nieco wydłużonych blastów dolomitów oraz lepidoblastów talku. Głównym składnikiem skały jest średniokrystaliczny dolomit, którego anhedralne, niekiedy wydłużone kryształy osiągają rozmiary  $0,1\text{--}0,6 \text{ mm}$ . Kryształy dolomitu wykazują często typowe dla tego węglanu wielokrotne zbliżnienia. W dolomitowym tle rozproszone są nieliczne, amebowate enklawy wypełnione włóknistym minerałem serpentynowym (prawdopodobnie chryzotyl) oraz anhedralnymi, romboedrycznymi kryształami dolomitu. Wielkość enklaw dochodzi do  $1 \text{ mm}$ . Pomiędzy kryształami dolomitu występują nieliczne blaszkowate kryształy o wielkości do  $0,06 \text{ mm}$ . Łączny udział minerałów niewęglanowych w skale można ocenić na około  $5\% \text{ obj}$ . Mimo śladowych ilości  $Al_2O_3$ ,  $K_2O$ ,  $Na_2O$ , obecność minerałów ilastych: kaolinitu, illitu i montmorillonitu potwierdzono metodą rentgenograficzną. Stwierdzono również występowanie śladowych ilości kalcytu. Dolomity z „Rędzin” charakteryzują się stosunkowo niskimi wartościami powierzchni właściwej. Są jednak zbliżone do wielkości typowych dla sorbentów uzyskiwanych z wapieni. Parametry RI i CI wskazują, że dolomity z „Rędzin” mogą być z powodzeniem stosowane jako sorbenty do usuwania zanieczyszczeń powstających zarówno w czasie spalania węgla, jak i mieszanek z biomasą. Wartości wskaźników RI i CI są porównywalne, a nawet lepsze niż zdolności sorpcyjne wielu innych wysokiej jakości wapieni eksploatowanych ze złóż naturalnych. Zatem dolomity z „Rędzin” mogą stanowić kopalinę odpowiednią do produkcji sorbentów o parametrach porównywalnych ze standardowymi sorbentami otrzymywanymi z wapieni (Hycnar i inni 2012).

Badania dotyczące przetwarzania odpadów surowców skalnych prowadził także Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie w zakładzie doświadczalnym wybudowanym na terenie kopalni granitu Gniewków. Wdrożono tam technologię przeróbki odpadów z rejonu wałbrzyskiego. Technologia ta polegała na płukaniu i przesiewaniu odpadów na przesiewaczu UPP-50, wydzielaniu klasy  $0,5\text{--}4,0 \text{ mm}$  pozbawionej części ilastych i biotyty, mieleniu do uziarnienia poniżej  $0,5 \text{ mm}$  odmulaniu (wydzielaniu klasy  $<0,1 \text{ mm}$ ) zmielonego produktu, jego suszeniu i separacji magnetycznej (usuwaniu związków barwiących). Przedstawiona technologia pozwoliła na otrzymanie z odpadów granitowych mączek skaleniowo-kwarcowych o uziarnieniu  $0,1\text{--}0,5 \text{ mm}$  spełniających wymagania normowe dla odmiany I gat. 2 i 1b oraz mączek biotytowych, które po dodatkowym rozdrobieniu mogłyby zostać wykorzystane jako napelniacz, dla farb antykorozyjnych oraz dla tworzyw termoplastycznych. W 1996 r. ta linia przerobcza została przeniesiona z Gniewkowa do Rogoźnicy i tam wkomponowana w istniejący ciąg technologiczny do produkcji kruszyw. Proces pozyskiwania z odpadów granitowych mączek skaleniowo-kwarcowych o obniżonej zawartości związków barwiących przerwano w 1998 r., ze względu na brak spełniania w pełni wymagań odbiorców. Dodatkowo w toku przeprowadzonych badań stwierdzono, że najwyższą jakość krajowych koncentratów





skaleniowych można uzyskać z odpadów granitowych „Graniczne”. Technologia uzyskiwania koncentratów została opracowana w Instytucie Przeróbki i Wykorzystania Surowców Mineralnych AGH i umożliwia ona uzyskanie produktów o zróżnicowanych parametrach w zależności od wariantu operacji przerobczych. Np. największe obniżenie zawartości tlenków żelaza uzyskuje się w przypadku separacji magnetycznej frakcji ziarnowych 0,06-0,5 mm pozbawionych substancji pylastej. Produkty otrzymane w wyniku tego ciągu technologicznego to skaleniowo-kwarcowe koncentraty z obniżonymi zawartościami tlenków barwiących. W przypadku konieczności produkcji koncentratów o bardziej zróżnicowanym składzie mineralnym mogą być prowadzone dodatkowe operacji wzbogacania polegające na kolektywnej i selektywnej flotacji skaleni z ewentualnym uzupełniającym wzbogacaniem magnetycznym, pozwalające otrzymać produkty o wysokiej jakości i niskim zanieczyszczeniu tlenkami żelaza i tytanu (Nowak 2002).

W 2010 roku zespół badaczy składający się z pracowników AGH w Krakowie, pracownika Instytutu Politechnicznego Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie oraz pracownika firmy Ceramika Paradyż Sp. z o.o. podjął badania nad wskazaniem nowej możliwości przemysłowego wykorzystania drobnych, a zwłaszcza pylistych frakcji ziarnowych, powstających w procesie produkcji łamanych kruszyw bazaltowych. Badany pył bazaltowy pochodził z PGP BAZALT w Wilkowie k. Złotoryi (Dolny Śląsk). Przedsiębiorstwo to jest największym, krajowym producentem kruszyw bazaltowych, które otrzymuje z kopaliny eksploatowanej w kamieniołomie Krzeniów. Najdrobniejszy materiał jest najczęściej oddzielany w urządzeniach odpylających, które współpracują z urządzeniami rozdrabniającymi. Dawniej był on traktowany jako bezużyteczny odpad. Od kilkunastu lat najdrobniejsze, bazaltowe frakcje ziarnowe znajdują różnorodne, aczkolwiek ograniczone jeszcze zastosowanie. Najprostszym lecz mało racjonalnym kierunkiem ich wykorzystania jest pokrywanie nimi świeżo uformowanych nawierzchni asfaltowych. Zainteresowano się też pyłami bazaltowymi dla celów rolniczych. Taka idea ich wykorzystania wywodzi się z obserwacji, że skały bazaltowe są często podłożem na którym powstawały żyzne gleby wysokiej klasy. Dostarczenie więc wyjałowionej glebie bazaltu w łatwej do chemicznego rozłożenia, pylistej postaci powoduje swoistą remineralizację podłoża glebowego. W związku ze złożonym składem chemicznym skała ta może być źródłem kilku pierwiastków głównych (jest nim zwłaszcza Mg), a także śladowych (m.in.: Mn, Zn, Cu, Mo, B, Se) (Zagożdżon, 2008). Kolejnym kierunkiem wykorzystania drobnych, bazaltowych frakcji ziarnowych jest przemysł ceramiczny. Od wielu lat znana jest możliwość ich wykorzystania jako składnika szkliv ceramicznych o ciemnej barwie oraz w charakterze dodatku do barwienia szkła opakowaniowego, zwłaszcza butelkowego (Bolewski i in., 1991). Do tego celu wykorzystywane są jednak niewielkie tylko ilości pyłu bazaltowego. Znacznie większe możliwości w tym względzie stwarza stosowanie tego ubocznie pozyskiwanego surowca mineralnego do produkcji klinkierowych wyrobów ceramicznych.

Przebadany pył bazaltowy charakteryzuje się dużą stałością składu chemicznego. Z punktu widzenia produkcji klinkieru ceramicznego korzystna jest w nim podwyższona zawartość topników ( $K_2O+Na_2O$ ) wynosząca niemal 5% mas. i znaczny udział  $Fe_2O_3$  (prawie 13% mas.). Taki skład chemiczny tego surowca sprzyja otrzymaniu spieczonych wyrobów ceramicznych o intensywnej, brązowej barwie. Proces spiekania pyłu bazaltowego zachodzi w  $1180^{\circ}C$  zaś jego mięknięcie i topnienie – w temperaturach niewiele przekraczających  $1200^{\circ}C$ . W związku z tym surowiec ten wykazuje w  $1175^{\circ}C$ , tj. w temperaturze wypalania wyrobów klinkierowych produkowanych metodą prasowania, stosunkowo niską nasiąkliwość (5,4%) i umiarkowaną skurczliwość (6,8%). Drobne uziarnienie (mediana = 14,8  $\mu m$ ) omawianego pyłu bazaltowego, które nie przekracza 1,2 mm powoduje, że czas jego



mielenia do wielkości wymaganej w zestawie surowcowym do produkcji wyrobów klinkierowych jest krótki i w młynie kulowym wynosi zaledwie 15 minut. Te czynniki decydują, że pył bazaltowy jest atrakcyjnym surowcem odpadowym, który powinien zostać wykorzystany w przemyśle ceramicznym jako pełnowartościowy składnik zestawu surowcowego do produkcji klinkieru metodą prasowania. Z drugiej jednak strony mankamentem jest pylisty jego charakter i związane z tym trudności z transportem oraz składowaniem. Mogą być one usunięte w wyniku granulacji pyłu bazaltowego zwłaszcza z dodatkiem plastyfikatora w postaci bentonitu i uzyskania grudek o minimalnej wytrzymałości mechanicznej niezbędnej podczas transportu (Gacki i in. 2013).

Najbardziej spektakularnym przykładem „dobrych praktyk” w górnictwie skalnym są Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o. Kopalnia ta ma bardzo zróżnicowaną produkcję co umożliwia pełne wykorzystanie kopalin z eksploatowanych złóż i prowadzenie gospodarki bezodpadowej. Kopalnia wydobywa skałę, granit i amfibolit z czterech złóż Dolnego Śląska: Pagórki Wschodnie, Pagórki Zachodnie, Strzeblów I i Stary Łom. Procesy produkcyjne prowadzone są w siedmiu specjalistycznych liniach technologicznych. Proces przeróbki mechanicznej surowca skaleniowego prowadzony jest w komputerowo sterowanej linii produkcyjnej, polegającej na trzystopniowym kruszeniu (kruszarce szczękowe i stożkowe oraz odśrodkowe) oraz przesiewaniu. Po przeróbce wstępnej frakcje grysowe < 8 mm kierowane są do zadaszonych boksów składowych, gdzie odbywa się kontrola parametrów fizykochemicznych. Następnie półprodukt poddawany jest procesowi homogenizacji w celu zapewnienia stabilności składu chemicznego produktów, jak również powtarzalności ich parametrów. Proces ten odbywa się w automatycznej linii. Uśredniony produkt gotowy transportowany jest przenośnikiem do boksów magazynu wyrobów gotowych. Grysy skaleniowo-kwarcowe produkowane są w trzech frakcjach oraz w trzech gatunków. Łącznie Kopalnia oferuje 14 produktów. Proces produkcji mączek skaleniowo-kwarcowych odbywa się w zamkniętym układzie technologicznym. Grys po wysuszeniu trafia na dwupokładowy przesiewacz elektromagnetyczny, gdzie ziarna <0,1 zostają usunięte a ziarna >0,5 mm są dodatkowo rozdrabiane do odpowiedniej wielkości w kruszarce wirnikowo-udarowej. Podstawowym oferowanym produktem z tego procesu jest mączka 0,1-0,5 mm. Pozostałe gatunki mączek skaleniowo-kwarcowych o uziarnieniu <0,2 mm, <0,7 mm i m<0,063 mm uzyskiwane są poprzez mielenie wysuszonego gysu w młynie rurowym, a następnie klasyfikacji w separatorach powietrzno-grawitacyjnych z nawrotem nadziarna typu Alpine. Produkty gotowe składowane są w silosach. Produkcja mączek kwarcowych prowadzona jest z piasku kwarcowego ze złoża w Osiecznicy. Proces przebiega analogicznie jak dla surowca skaleniowego, z rozdrabnianiem w trzech młynach kulowych Dorsta i klasyfikacją (jedno- lub wielostopniową) w separatorach powietrzno-grawitacyjnych. W SKSM kruszywa łamane nie są podstawowym wyrobem w ofercie handlowej ale idea ich produkcji wynikała z potrzeby zagospodarowania kopaliny niespełniającej wymagań dla surowca skaleniowego oraz wykorzystania zwiększonego popytu na kruszywa w okresie inwestycji drogowych w rejonie Wrocławia (w 2011 r.). Przeróbka mechaniczna kruszyw prowadzona jest w dwóch zakładach: linia mieszkankowa i tłuczniowa w oddziale P1 oraz w zakładzie Granit w połączeniu z ciągiem grysowym, niezależnym od nitki skaleniowej. W wyniku produkcji uzyskiwany jest szeroki asortyment produktów kruszywowych takich jak: mieszanki mineralne, kliniec, tłuczeń oraz piasek i grysy płukane. Warto także zauważyć, że SKSM prowadzi we własnym zakresie prace badawczo-rozwojowe, rozbudowując dział Badań Rozwoju i Technologii oraz profesjonalne laboratorium badawcze. Poprawę parametrów chemicznych i stabilności wyrobów gotowych z jednoczesnym wzrostem zdolności produkcyjnych oraz wprowadzenie na rynek



innowacyjnych wyrobów skaleniowych, dostosowanych do potrzeb odbiorców możliwe było między innymi dzięki inwestycjom współfinansowanym ze środków unijnych (Stefanicka i Rajczakowska 2018).

## 10. Wnioski

1. Badanie inwentaryzacji ilości zdeponowanych odpadów eksploatacyjnych powstających przy wydobywaniu i przeróbce surowców skalnych na terenie województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016 w czynnych zakładach górniczych zostało wykonane na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego.
2. Terytorialny zakres badań dotyczył obszaru województwa dolnośląskiego. Przedmiotem badań były czynne zakłady górnicze prowadzące działalność wydobywczą w zakresie: surowców bentonitowych, dolomitów, glin ceramicznych i ogniotrwałych. Kamieni łamanych i blocznych, kwarców żyłowych, łupków: fylitowych, kwarcytowych i łuszczkowych, magnezytów i piasków i żwirów. Okres objęty badaniem dotyczył lat 2010-2016.
3. W badaniu za podstawową metodą badawczą uznano metodę badania dokumentów. użytą techniką była technika analizy treściowej dokumentów. W celu skonstruowania i opracowania bazy danych (modelu konceptualnego i fizycznego) wykorzystano oprogramowanie QGIS. Do analizy ilościowej i jakościowej odpadów zastosowano technikę desk research. Jako metodę wspomagającą analizę jakościową wykorzystano metodę hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego (AHP). Do opracowania materiałów kartograficznych wykorzystano metodę kardiogramu.
4. Analiza ilościowa wykazała, że w latach 2010-2016 wytwarzano odpady wydobywcze w 18 powiatach. Z tym, że odpady wytworzone w 6 powiatach (ząbkowickim, wrocławskim, złotoryjskim, zgorzeleckim, legnickim i kłodzkim) stanowiły 78,5% ogółu wytworzonych odpadów wydobywczych w górnictwie skalnym.
5. Ilość odpadów powstających w poszczególnych latach okresu analizy (2010-2016) jest nierównomierna. Analiza ilościowa wytwarzanych odpadów wskazała na ich powstawanie przede wszystkim w zakładach górniczych zajmujących się eksploatacją kamieni łamanych i blocznych oraz piasków i żwirów.
6. Nierównomierna ilość odpadów wytwarzanych w poszczególnych latach wynika z cyklu koniunkturalnego na rynku surowców skalnych. Ogólna tendencja wskazuje na wzrost, w skali województwa, ilości odpadów wydobywczych wytwarzanych w okresie od 2010 do 2016 roku.
7. W wyniku analizy materiałów źródłowych stwierdzono, że odpady wydobywcze powstają także w przedsiębiorstwach, które nie są zakładami górniczymi. Odpady takie wytwarzane są m.in. w przedsiębiorstwach zajmujących się obróbką kamienia krajowego lub importowanego jak również w wytwórniach mas bitumicznych. W analizach związanych z realizacją niniejszego zadania badawczego odpady te nie były rozpatrywane.
8. Analiza jakościowa odpadów została przeprowadzona w dwóch płaszczyznach: gospodarczej i środowiskowej. W ramach analizy środowiskowej przyjęto dwa kryteria analizy: Kryterium 1 – kategoria odpadów (niebezpieczne czy inertne) i Kryterium 2 – lokalizacja na obszarach przyrodniczo chronionych i Głównych Zbiorników Wód Podziemnych. Natomiast jako kryteria gospodarcze przyjęto: Kryterium 3 – surowce kluczowe dla gospodarki, Kryterium 4 – występowanie



- powyżej 10 000 tys. Mg, Kryterium 5 – Występowanie surowców ilastych (wykorzystanie np. w rolnictwie czy przemyśle spożywczym), Kryterium 6 – występowanie surowców jako źródła potasu – pyły i drobne frakcje granitowe, Kryterium 7 – występowanie surowców jako źródła magnezu – np. serpentynit, bazalt, sjenit.
9. W wyniku zastosowania kryteriów środowiskowych i gospodarczych do badania wyłoniono 20 Obiektów Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych, które zostały poddane analizie wielokryterialnej AHP w celu wskazania przedsięwzięć, których odpady pogórniczne mogłyby w ciągu najbliższych 3 lat znaleźć zastosowanie na cele produkcji przemysłowej.
  10. W rezultacie analizy wielokryterialnej z zastosowaniem hierarchicznej analizy problemu decyzyjnego (AHP) określono istotność kryteriów gospodarczych i środowiskowych wykorzystanych w ocenie przydatności odpadów do ich potencjalnego gospodarczego wykorzystania. Największą wagę uzyskały kryteria: lokalizacji odpadów na terenach chronionych (27,3%), występowania surowców kluczowych dla gospodarki kraju (20,6%) oraz występowania w odpadach surowców ilastych (12,2%). Najmniejszą zaś kryterium kategorii odpadów niebezpiecznych bądź obojętnych.
  11. W wyniku zastosowania analizy wielokryterialnej AHP wytypowano 8 Obiektów Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych, które mogą ewentualnie stanowić źródło potencjalnego wykorzystania (Krzeniów, Lubień, Grabina Śląska Kam. 15/27, Gniewków i Boguszyce). Dodatkowo zarekomendowano możliwe kierunki wykorzystania odpadów znajdujących się w wytypowanych Obiektach.
  12. Przedstawiono wyniki badań dot. opracowania technologii wykorzystania odpadów wydobywczych, w tym technologii objętych ochroną patentową oraz dobrych praktyk z kraju i z województwa dolnośląskiego, które mogą być podstawą do opracowania technologii dostosowanych do specyfiki odpadów deponowanych w wytypowanych zakładach górniczych.
  13. W celu ewentualnego wykorzystania odpadów znajdujących się w Obiektach Unieszkodliwiania Odpadów wydobywczych niezbędne są szczegółowe/specjalistyczne badania ich przydatności.
  14. Weryfikacja przeglądu badań wykorzystania odpadów powstających przy wydobyciu i przeróbce surowców skalnych wykazała, że badania prowadzone są w skromnym zakresie przeważnie w fazie podstawowej dlatego istnieje potrzeba rozszerzenia perspektyw prac badawczych nad możliwościami zastosowania odpadów wydobywczych i przerobczych.

## 11. Literatura

- Abd El-Aziz, Sh. E., 2013, Laboratory and field Evaluation of Kaolin and Bentonite particle films against onion thrips, *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera:Thripidae) on onion plants. *J. Appl. Sci. Res.*, 9(4), 3141-3145
- Abd El-Aziz, Sh, E., 2003a, *Kaolin & Bentonite clays particle films as a new trend for suppression of chewing and sucking insects of cotton plants.*, Arab. Univ. J. Agric. Sci., 11(1), 373-385
- Abd El-Aziz, Sh, E., 2003b, *Evaluation of particle films as a physical control method for controlling melon ladybird, Epilachna chrysomelina* (F.) (Coleoptera: Coccinellidae) on cantaloupe plants. *Bull. Ent. Soc. Egypt*, 29, 21-34



- Blachowski J., Górniak-Zimroz J., Pactwa K., 2013. Pilotowy system geoinformacji dla wybranych rejonów eksploatacji surowców skalnych w województwie dolnośląskim – powiaty wrocławski i świdnicki. Redakcja Górnictwa Odkrywkowego, Wrocław
- Blachowski J., 2015, Methodology for assessment of the accessibility of a brown coal deposit with Analytical Hierarchy Process and Weighted Linear Combination. Environ Earth Sci, 74:4119–4131
- Bolewski A., Skawina T., 1972, *Próba użycia skał montmorillonitowych do rekultywacji piasków*, Polska Akademia Nauk oddział w Krakowie, Komisja Nauk Mineralogicznych, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 68 s.
- Bolewski A., Budkiewicz M., Wyszomirski P., 1991, *Surowce ceramiczne*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa. ISBN 83-220-0412-5.
- Bożęcki P., Rzepa G., 2012, *Możliwości wykorzystania kopalin towarzyszących z wybranych złóż surowców skalnych Polski jako komponentów do budowy przesłon hydroizolacyjnych*, Górnictwo Odkrywkowe R. 53, nr 1-2, str. 104-108
- Chevillard, A., Angellier-Coussy, H., Peyron, S., Gontard, N., Gastaldi, E., 2012, Investigating ethofumesate–clay interactions for pesticide controlled release. Soil Sci., Soc. Am. J., 76(2), 420-431
- D. Czyz, G. Kędziora, R. Steller, J. Pięłowski, S. Pawlaczyk, R. Poderski, K. Dębiński *Properties of thermoplastics filled with powder of igneous rock Gabbro*. W: European Advanced Materials Congress: proceedings and abstracts book, 2017, Stockholm, Sweden. Sweden: VBRI Press, cop., 2017, .s. 410-411
- Dobrzański Z., Cudoba-Drozdowska B., Poznański W., 1994a, Prace Naukowe Instytutu Technol. Nieorg. I Naw. Min. Politechniki Wrocławskiej, Nr 10/143
- Dobrzański Z., Górecki H., Kołacz R., Górecka H., Rudzik R., 1994b, Prace Naukowe Instytutu Technol. Nieorg. I Naw. Min. Politechniki Wrocławskiej, Nr 10/149
- Donia, A. M., Atia, A. A., Hussien, R. A. & Rashad, R. T., 2012, *Comparative study on the adsorption of malathion pesticide by different adsorbents from aqueous solution*, Desalin, Water Treat., 47(1-3), 300-309
- Heflik W., 2015, O możliwościach wykorzystania serpentynitów (cz.2), Świat Kamienia, Nr 4(95)
- Hycnar E., Wisła-Walsh E., Ratajczak T., 2012, *Kopaliny towarzyszące i mineralne surowce odpadowe ze złóż kopalin węglanowych jako potencjalna baza surowców do produkcji sorbentów SO<sub>2</sub>*, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, nr 83, Kraków
- Gacki F., Feliks J., Wyszomirski P., 2013, *Badania możliwości wykorzystania odpadowego pyłu bazaltowego*, Inżynieria i Aparatura Chemiczna nr 52, s. 174-175
- Kłapyta Z., 2029, *Skały montmorillonitowe Górniośląskiego Zagłębia Węglowego*, W: Sorbenty Mineralne Polski (Kłapyta Z. i Żabiński W. (red)), Uczelnianie Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, s.20-30
- Konieczny D, Skolasińska K, 2014, *Kruszywa sztuczne z surowców mineralnych, Kruszywa alternatywne*, Kruszywa: produkcja-transport- zastosowanie, nr 2, s. 70-76
- Kukielska D., Cebra P., 2018, *Zagospodarowanie odpadów granitowych*, Kruszywa mineralne, tom. 2, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Wrocław, s.93-97
- Ładysz J., 2015, *Technologie GIS w inżynierii bezpieczeństwa*, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki, Wrocław
- Mierzejewski M.P., 2008, *Nawozowe mączki bazaltowe w zastosowaniu rolniczym*, Polski Klub Ekologiczny. Okręg Dolnośląski



- Nowak A., 2002, Technologie przetwarzania odpadów surowców skalnych, Inżynieria Mineralna, Nr S(1), s.57-68
- Radwanek-Bąk B., Galos K., Nieć M., 2018, *Surowce kluczowe, strategiczne i krytyczne dla polskiej gospodarki*, Przegląd geologiczny, vol, 66 nr 3, s. 153-157
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.20141923)
- Saaty R. W. (1987) The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Math Model 9(3–5):161–176
- Savic I., Stojiljkovic S., Savic S, Gajic D, 2014, *industrial application of clays and clay minerals*, In: Clays and Clay Minerals (ed. Wesley L.R.), Nova Science Publishers, s.379-402
- Stefanicka M., Rajczakowska D., 2018, *Innowacyjność i gospodarka złożami w Strzeblowskich Kopalniach Surowców Mineralnych*, Kruszywa Mineralne 2, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, s.191-200
- Szczepanek R., 2012, *QuantumGIS – wolny i otwarty system informacji geograficznej*, Czasopismo Techniczne Środowisko, zeszyt 4/109, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
- Szczepanek R., 2013, *Systemy informacji przestrzennej z Quantum GIS*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków
- Tryburski J., 2004, Nawożenie i żyzność gleby w gospodarstwie ekologicznym, materiały dla rolników, Min. Roln. i Rozw. Wsi, Kraj. Centr. Roln. Ekol, Radom
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2018.992)
- Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz. U.2017.1849)
- Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (Dz.U. 2018.143)
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2011.163.981)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U.2018.21)
- Wesley L. R. (ed.), 2014, *Clays and Clay Minerals*, Nova Science Publishers, New York, 465p.
- Zagożdżon P.P., 2008, *Mączki bazaltowe w zastosowaniach rolniczych i pokrewnych*, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Studia i Materiały, nr 123(34), s. 133-142
- Strony internetowe:  
<http://aragorn.pb.bialystok.pl>, strona internetowa Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej, dostęp maj 2018  
<http://gisplay.pl>, strona internetowa portalu geoinformacyjnego, dostęp maj 2018  
<https://qgis.org/pl/> strona internetowa QGIS Wolny i Otwarty System Informacji Geograficznej, dostęp maj 2018  
<http://quantum-gis.pl>, strona internetowa projektu QGIS Polska, dostęp maj 2018

## 12. Załączniki

### Załącznik nr 1.

- a) Ilość odpadów wytworzonych w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (oprac. na podst. sprawozdawczości)



- b) Ilość odpadów wytworzonych w trakcie wydobycia w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (*oprac. na podst. sprawozdawczości*)
- c) Ilość odpadów wytworzonych w trakcie przeróbki w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (*oprac. na podst. sprawozdawczości*)

**Załącznik nr 2.** Lista czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność wydobywczą w zakresie surowców skalnych

**Załącznik nr 3.** Indywidualne oceny ekspertów w macierzach porównań analizy wielokryterialnej

**Załącznik nr 4.** Indywidualna ocena punktowa zakładów górniczych wytwarzających odpady w latach 2010-2016 uzyskana w wyniku procedury analizy wielokryterialnej

**Załącznik nr 5.** Struktura bazy danych GIS zawierająca informacje atrybutowe: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [tony] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]

**Załącznik nr 6.** Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w wyniku wydobycia i przeróbki surowców skalnych w zakładach górniczych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

**Załącznik nr 7.** Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w wyniku wydobycia i przeróbki kamieni łamanych i blocznych w zakładach górniczych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

**Załącznik nr 8.** Mapa ilości odpadów wydobywczych, w podziale na odpady wydobywcze i przeróbcze, wytworzonych w zakładach górniczych surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

**Załącznik nr 9.** Mapa ilości odpadów wydobywczych wytworzonych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

**Załącznik nr 10.** Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w zakładach górniczych surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016

**Załącznik nr 11.** Prezentacja multimedialna



# ZAŁĄCZNIKI





## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

**Tabela z informacjami dotyczącymi: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [Mg] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]**

**Załącznik nr 1a.** Ilość odpadów wytworzonych w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (oprac. na podst. sprawozdawczości)

Nazwa powiatu	Odpady wytworzone [Mg]							Suma
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
bolesławiecki	36830,85	28436	17847	23451,5	21677	31872	60846	<b>220960,35</b>
dzierżoniowski	2150,00	4495,00	9950,30	3800,10	2195,00	3250,00	0	<b>25840,40</b>
gólgowski	0	0	320,26	1103,82	27,5	0	0	<b>1451,58</b>
górowski	0	0	0	0	0	0	0	-
jaworski	11850,00	6160,00	5010,00	6460,00	56931,00	110,00	20115,00	<b>106636,00</b>
jeleniogórski	0	0	0	0	0	0	0	-
kamiennogórski	0	0	74950	0	87750	39750	42025	<b>244475,00</b>
kłodzki	100607,80	100,00	20388,80	18443,80	84610,00	106234,60	219411,68	<b>549796,68</b>
legnicki	0	324200,00	80263,00	71073,50	40613,00	43825,47	41807,00	<b>601781,97</b>
lubański	0	0	0	0	7204,20	14260,80	5122,00	<b>26587</b>
lubiński	0	0	0	0	0	0		-
lwówecki	40160,00	14879,00	4375,00	552,00	59397,77	62288,90	9304,80	<b>190957,47</b>
milicki	0	8	8,50	8,50	1,00	1000,00	1000,00	<b>2026,00</b>
oleśnicki	0	0	0	0	4736,88	9270,70	11532,96	<b>25540,54</b>
oławski	0	0	0	0	0	0	0	-
polkowicki	0	0	0	0	0	0	0	-
strzeliński	0	0	0	0	0	0	0	-
średzki	0	0	0	0	0	0	0	-
świdnicki	6464,24	7207,22	9874,27	30721,41	55700,00	155365,10	64548,11	<b>329880,35</b>
trzebnicki	0	0	60270,00	9876,82	0	49750,00	0	<b>119896,82</b>
wałbrzyski	0	3170,00	5316,00	2358,00	6868,00	9169,00	4922,00	<b>31803,00</b>
wołowski	0	0	0	0	0	0	0	-
wrocławski	114265,00	64850,00	145831,40	126705,00	179567,00	159529,00	134166,00	<b>924913,40</b>
ząbkowicki	206450,00	181350,20	110722,50	90927,00	133863,00	315622,60	304602,45	<b>1343537,75</b>
zgorzelecki	0	25989,10	389808,00	127466,00	0	30000,00	30098,66	<b>603361,76</b>
złotoryjski	15,00	12,00	82349,00	208083,50	212015,50	175410,00	145964,80	<b>823849,80</b>

\* w tabeli nie uwzględniono powiatów grodzkich (brak wytworzonych odpadów)

**Załącznik nr 1b.** Ilość odpadów wytworzonych w trakcie wydobywania w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (oprac. na podst. sprawozdawczości)

Nazwa powiatu	Odpady wytworzone [Mg]							Suma
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
bolesławiecki	25700,00	15000,00	7750,00	9500,00	6900,00	20300,00	41300,00	<b>126450,00</b>
dzierżoniowski			1620,00					<b>1620,00</b>
głogowski								-
górowski								-
jaworski	11850,00	6160,00	4940,00	6460,00	56920,00		20000,00	<b>106330,00</b>
jeleniogórski								-
kamiennogórski			74950,00		87750,00	39750,00	42025,00	<b>244475,00</b>
kłodzki	100507,80		19578,80		70164,00	93246,80	207678,58	<b>491175,98</b>
legnicki		303800,00	43236,00	33478,00		6000,00		<b>386514,00</b>
lubański					7204,20	14260,80	5122,00	<b>26587,00</b>
lubiński								-
lwówecki	2081,00	14879,00		102,00				<b>17062,00</b>
milicki		8,00	8,50	8,50	1,00	1000,00	1000,00	<b>2026,00</b>
oleśnicki								-
oławski								-
polkowicki								-
strzeliński								-
średzki								-
świdnicki			3711,62	6300,00	41000,00	143691,00	51623,40	<b>246326,02</b>
trzebnicki			60270,00	9876,82		49750,00		<b>119896,82</b>
wałbrzyski								-
wołowski								-
wrocławski	11582,00	7221,00	8982,00	7034,00	10870,00	9006,00	5991,00	<b>60686,00</b>
ząbkowicki				19175,00	36431,00	90620,00	186440,00	<b>332666,00</b>
zgorzelecki		25989,10	43350,00	127466,00		30000,00	30000,00	<b>256805,10</b>
złotoryjski			44811,00	122122,50	112015,50	108822,00	95864,00	<b>483635,00</b>

**Załącznik nr 1c.** Ilość odpadów wytworzonych w trakcie przeróbki w zakładach górniczych surowców skalnych w województwie dolnośląskim w układzie powiatowym, w latach 2010-2016 oraz sumarycznie, [Mg] (oprac. na podst. sprawozdawczości)

Nazwa powiatu	Odpady wytworzone [Mg]							Suma
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
bolesławiecki	11130,85	13436,00	10097,00	13951,50	14777,00	11572,00	19546,00	<b>94510,35</b>
dzierżoniowski	2150,00	4495,00	8330,30	3800,10	2195,00	3250,00	0,00	<b>24220,40</b>
gólgowski	0,00	0,00	320,26	1103,82	27,50	0,00	0,00	<b>1451,58</b>
górowski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
jaworski	0,00	0,00	70,00	0,00	11,00	110,00	115,00	<b>306,00</b>
jeleniogórski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
kamiennogórski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
kłodzki	100,00	100,00	810,00	18443,80	14446,00	12987,80	11733,10	<b>58620,70</b>
legnicki	0,00	20400,00	37027,00	37595,50	40613,00	37825,47	41807,00	<b>215267,97</b>
lubański	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
lubiński	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
lwówecki	38079,00	0,00	4375,00	450,00	59397,77	62288,90	9304,80	<b>173895,47</b>
milicki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
oleśnicki	0,00	0,00	0,00	0,00	4736,88	9270,70	11532,96	<b>25540,54</b>
oławski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
polkowicki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
strzeliński	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
średzki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
świdnicki	6464,24	7207,22	6162,65	24421,41	14700,00	11674,10	12924,71	<b>83554,33</b>
trzebnicki	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
wałbrzyski	0,00	3170,00	5316,00	2358,00	6868,00	9169,00	4922,00	<b>31803,00</b>
wołowski	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
wrocławski	102683,00	57629,00	136849,40	119671,00	168697,00	150523,00	128175,00	<b>864227,40</b>
ząbkowicki	206450,00	181350,20	110722,50	71752,00	97432,00	225002,60	118162,45	<b>1010871,75</b>
zgorzelecki	0,00	0,00	346458,00	0,00	0,00	0,00	98,66	<b>346556,66</b>
złotoryjski	15,00	12,00	37538,00	85961,00	100000,00	66588,00	50100,80	<b>340214,80</b>

\* w tabeli nie uwzględniono powiatów grodzkich (brak wytworzonych odpadów)



## **ZAŁĄCZNIK NR 2**

**Lista czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność  
wydobywczą w zakresie surowców skalnych**

**Załącznik nr 2a** Lista czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność wydobywczą w zakresie surowców wg danych z Okręgowego Urzędu Górniczego

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
1	Kopalnia Bazaltu "Aleksandra"	Zgorzelec	Gronowskie Wzgórza I	Gronowskie Wzgórza	KD	bazalt	„WALDORF & STATLER PROPERTIES” Sp. z o.o.
2	Kopalnia Granitu "Barcz I"	Świdnica	Barcz II	Barcz I	KD	granit	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Uslugowe "TED-ROB" Tadeusz Kaliciński i Wspólnicy Spółka Jawna
3	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Ząbkowice Śląskie/Kłodzko/Wałbrzych/Jawor	Braszowice III	Braszowice	KD	gabro	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o. o.
4	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Kłodzko	Słupiec Dębówka II	Słupiec-Dębówka	KD	gabro	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o. o.
5	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Wałbrzych	Rybnica Leśna II	Rybnica Leśna	KD	melafir	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o. o.
6	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Jawor	Jawor-Męcinka I	Jawor-Męcinka	KD	bazalt, bentonit	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o. o.
7	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.	Jawor	Męcinka I	Męcinka I	KD	bazalt	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o. o.
8	Kopalnia Piaskowca Bieganów	Kłodzko	Bieganów	Bieganów	KD	piaskowiec	Przedsiębiorstwo Robót Budowlano – Montażowych „BUDMONTAŻ” Dariusz Paterek
9	Bielanka I	Lwówek Śląski	Bielanka I	Bielanka I	KN	piaski i żwiry	ŻWIROWNIA BIELANKA Marcin Kosiba, Łukasz Szłapak Spółka cywilna
10	Kopalnia "Bielany"	Jawor	Bielany II	Bielany	KN	piaski i żwiry	Dolnośląskie Kruszywa Mineralne, Naumowicz, Karwowski, Spółka Jawna

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
11	Kopalnia "Bielany"	Jawor	Bielany-Południe	Bielany-Południe	KN	piaski i żwiry	Dolnośląskie Kruszywa Mineralne, Naumowicz, Karwowski, Spółka Jawna
12	Bierkowice	Kłodzko	Bierkowice	Bierkowice	KN	piaski i żwiry	„BIELINEX – BETON” Sp. z o.o.
13	Bierkowice I	Kłodzko	Bierkowice I-2	Bierkowice 1	KN	piaski i żwiry	„BIELINEX – BETON” Sp. z o.o.
14	BKG Diabaz - Dębówka Sp. z o.o.	Kłodzko	Dębówka II	Dębówka	KD	gabro-diabaz	BKG Diabaz - Dębówka Sp. z o.o.
15	Boguszyce	Oleśnica	Boguszyce	Boguszyce	KN	piaski i żwiry	Tereszkiewicz Konrad, Kopalnia Kruszywa Naturalnego
16	Bolesławice - Pole III-I	Bolesławiec	Bolesławice - Pole III-I	Bolesławice - Pole III	KN	piaski i żwiry	IBF Polska Sp. z o.o.
17	Bolesławice - Pole II	Bolesławiec	Bolesławice - Pole II-2	Bolesławice - Pole II	KN	piaski i żwiry	ARKOP Krzysztof Pianowski
18	Borek	Trzebnica	Borek Pole A, Borek Pole B	Borek	KN	piaski i żwiry	Kruszywa Centrum Sp. z o.o. Sp. k.
19	Borowskie Kopalnie Granitu Sp. z o.o.	Świdnica	Borów II	Borów	KD	granit	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca – Skalimex, Sp. z o.o. sp. k.
20	Borów-Południe	Świdnica	Borów-Południe I	Borów-Południe	KD	granit	Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe "HYŻYŃSKI" Sp. z o.o.
21	Borów III - kam. 49	Świdnica	Borów III - kam. 49	Borów I - kam. 49	KD	granit	Przedsiębiorstwo Wydobywania, Przerobu i Sprzedaży Kamienia Budowlanego „KWARC” Sp. z o.o. w Kostrzy
22	Kopalnia Granitu "Borów 17"	Świdnica	Borów 17	Borów 17	KD	granit	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca - Skalimex Sp. z o.o. sp. k.
23	Borszyn Wielki	Góra	OG Borszyn Wielki	Borszyn Wielki	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Drogowo-Melioracyjne "Drogomeł" A. Skoczylas- K. Gałuszko Spółka Jawna

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
24	Kopalnia Granitu "Czernica - Wieś"	Świdnica	Czernica Wieś I	Czernica-Wieś	KD	granit	Braun Granit Sp. z o. o. w Czernicy, Kopalnia Granitu w Czernicy
25	Brodowice	Lubin	Brodowice	Brodowice	KN	piaski i żwiry	Zakład Eksploatacji Kruszywa Naturalnego Brodopiach w Brodowicach
26	Brzezinka Średzka-Plaża	Środa Śląska	Brzezinka Średzka - Plaża I	Brzezinka Średzka - Plaza	KN	piaski i żwiry	Reinfeld Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością - spółka komandytowa
27	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Brzezinki"	Oława	Brzezinki A	Brzezinki	KN	piaski i żwiry	Zakład Surowców Drogowych WalMor Sp. z o.o.
28	Brzezinki I	Oława	Brzezinki I	Brzezinki I	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Eksploatacyjno-Usługowe "Brzezinki I" Jan Piórko
29	Brzeźnik	Bolesławiec	Brzeźnik-Jan	Brzeźnik	KN	piaski i żwiry	Firma Wielobranżowa "ARSYL" Sp. z o.o.
30	Bukowina 1	Oleśnica	Bukowina 1	Bukowina 1	KN	piaski i żwiry	Sławomir Nabzdyk Wydobywanie kruszywa, usługi sprzętem budowlanym
31	Bychowo	Trzebnica	Bychowo	Bychowo	KN	piaski i żwiry	Alwikor Sp. z o.o.
32	Bychowo I	Trzebnica	Bychowo I	Bychowo I	KN	piaski i żwiry	Alwikor Sp. z o.o.
33	Kopalnia Surowców Mineralnych "Byczeń"	Ząbkowice Śląskie	Byczeń II	Byczeń I	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Surowców Mineralnych "Byczeń" Spółka Jawna, Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia, Byczeń
34	Bystrzyca Oławska I	Oława	Bystrzyca Oławska IV	Bystrzyca Oławska	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe AWIDA Sp. z o.o.
35	Chocianowiec	Polkowice	Chocianowiec	Chocianowiec	KN	piaski i żwiry	Trans-Piach Bis Marcin Banasiak
36	Chomiąża	Środa Śląska	Chomiąża II-Pole A; Chomiąża II-Pole B	Chomiąża I	KN	piaski i żwiry	POZYSK KRUSZYWA NATURALNEGO Kamil Ziomek
37	Chrząstawa Wschód	Wrocł. ziemski	Chrząstawa Wschód	Chrząstawa Wschód	KN	piaski i żwiry	"PIASKOP" s.c. Janusz Hamerlik, Zygmunt Wilk



Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
38	Kopalnia Granitu "Chwałków I"	Świdnica	Chwałków II	Chwałków I	KD	granit	POLSKIE KOPALNIE GRANITU Sp. z o.o.
39	Czaple	Złotoryja	Czaple	Czaple	KD	piaskowiec	Kopalnie Gruszecki, Gruszecki Remigiusz
40	Czaple I	Złotoryja	Czaple I	Czaple I	KD	piaskowiec	"Kamieniarz" Tadeusz Modliński
41	Czaple II	Złotoryja	Czaple II	Czaple II	KD	piaskowiec	"Kamieniarz" Tadeusz Modliński
42	Czaple III	Złotoryja	Czaple III	Czaple III	KD	piaskowiec ciosowy	"Kamieniarz" Tadeusz Modliński
43	Czaple Południe	Złotoryja	Czaple Południe	Czaple IV (część złoża)	KD	piaskowiec	BLICK SYSTEM Sp. z o.o.
44	Kopalnia Piaskowca "Czaple-Wieś"	Złotoryja	Czaple Wieś	Nowa Wieś Grodziska III	KD	piaskowiec	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
45	Czaple Żwirownia II	Złotoryja	Czaple Żwirownia II	Czaple II	KN	piaski i żwiry	PPHU "Madakap" Mieczysław Jędrasiak
46	Kopalnia Melafiru w Czarnym Borze - Kopalnia Borówno	Kamienna Góra Wałbrzych	Borówno I	Borówno	KD	melafir	Mineral Polska Spółka z o.o.
47	Kopalnia Melafiru w Czarnym Borze - Kopalnia Grzędy	Wałbrzych	Grzędy I	Grzędy	KD	melafir	Mineral Polska Spółka z o.o.
48	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowe "Czernica Granit"	Świdnica	Czernica II	Czernica	KD	granit	PPU „Czernica – Granit” Sp. z o. o.
49	Czernikowice	Legnica	Czernikowice I	Czernikowice	KN	piaski i żwiry	EKO-HYBRYD Sp. z o.o.
50	Czernikowice II	Legnica	Czernikowice II	Czernikowice II	KN	piaski i żwiry	GRAWOL Kruszywa Sp. z o.o.
51	Czerwona Woda	Zgorzelec	Łucjan	Czerwona Woda	KN	surowiec piaszczysto-ilasty	Bolesławieckie Zakłady Materiałów Ogniotrwałych Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
52	Dębica	Trzebnica	Dębica-Pole A Dębica-Pole B	Dębica	KN	piaski i żwiry	SAND WEST Sp. z o.o.
53	Kopalnia Piaskowca Ciosowego Długopole	Kłodzko	Długopole	Długopole	KD	piaskowiec	„PIASMAR” Zbigniew i Ryszard Więclawek S.J.
54	Długopole Górne N	Kłodzko	Długopole Górne N	Długopole Górne N	KD	piaskowiec	Sadek Marek GLOBGRANIT II
55	Dobków	Złotoryja	Dobków	Dobków	KN	piaski i żwiry	Zakład Produkcyjno-Usługowy "KLICHMET" Jan Klich
56	Kopalnia Gnejsu Doboszowice	Ząbkowice Śląskie	Doboszowice III	Doboszowice	KD	gnejs	Kopalnia Gnejsu Pomianów - Doboszowice Sp. z o.o.
57	Kopalnia Gnejsu "Doboszowice 1"	Ząbkowice Śląskie	Doboszowice IA, Doboszowice 1B	Doboszowice 1	KD	gnejs	Towarzystwo Eksploatacji Surowców Mineralnych Sp. z o.o. sp.k.
58	Żwirownia Domanów	Kamienna Góra	Domanów IA	Domanów I	KN	piaski i żwiry	"ZŁOMPOL PL" Sp. z o.o. sp. k.
59	Folwark	Trzebnica	Folwark	Folwark	KN	piaski i żwiry	"TOM TRANS" Tomasz Walczak
60	Kopalnia Granitu "Gębczyce"	Strzelin	Gębczyce I	Gębczyce	KD	granit	POLSKIE KOPALNIE GRANITU Sp. z o.o.
61	Glinka	Góra	Glinka	Glinka	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Rolne "NARATÓW" Sp. z o.o.
62	Kopalnia Granitu "Gniewków"	Świdnica	Gniewków III	Gniewków	KD	granit	Żwirownia Dolata Beton Dolata Agnieszka Dolata
63	Kopalnia Granitu Goczałków	Świdnica	Nowy Goczałków	Goczałków	KD	granit	BERGER BAU POLSKA Sp. z o.o.
64	"Gola Świdnicka"	Świdnica	Gola Świdnicka II	Gola Świdnicka	KD	granit	TRANSPIACH KOPALNIA KRUSZYWA W. S. Piotrowscy sp.j.
65	Goliszów	Legnica	Goliszów	Goliszów	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
66	Kopalnia Porfiru Gorce	Wałbrzych	Gorce I	Gorce	KD	porfir	WHELANS QUARRIES Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
67	Gostyń	Polkowice	Gostyń	Gostyń	KN	piaski i żwiry	BP GRAVEL Janina Klaudel, Marcin Pajchrowski Sp. j.
68	Gozdanin	Zgorzelec	Gozdanin A	Gozdanin	KN	piaski i żwiry	Żwirownia Gozdanin, Patryk Grzeszczyszyn
69	Gozdanin I	Zgorzelec	Gozdanin I-A	Gozdanin I	KN	piaski i żwiry	Patryk Grzeszczyszyn, Żwirownia Gozdanin
70	Gozdanin II	Zgorzelec	Gozdanin II-A	Gozdanin II	KN	piaski i żwiry	Patryk Grzeszczyszyn, Żwirownia Gozdanin
71	Kopalnia Bazaltu "Góra Kamienista"	Lwówek Śląski	Góra Kamienista	Góra Kamienista	KD	bazalt	PRI – BAZALT LOGISTIC Sp. z o.o.
72	Kopalnia Granitu Górka	Strzelin	Górka II	Górka	KD	granit	MOTA-ENGIL CENTRAL EUROPE S.A.
73	Kopalnia Granitu "Grabina Śląska"	Świdnica	Grabina Śląska I	Grabina Śląska - kam. 15/27	KD	granit	GRABINEX Sp. z o.o.
74	Grabowno Wielkie	Oleśnica	Grabowno Wielkie Pole I, Pole II	Grabowno Wielkie	KN	piaski i żwiry	Zakład Wielobranżowy Mirosław Sojka
75	Kopalnia Graniczna	Świdnica	Graniczna	Graniczna	KD	granit	EUROVIA KRUSZYWA SA
76	Kopalnia Granitu Graniczna III	Świdnica	Graniczna IIB	Graniczna II	KD	granit	„GRANIMEX” Sp. z o.o.
77	Kopalnia Granitu Graniczna III	Świdnica	Graniczna III	Graniczna III	KD	granit	„GRANIT WIATRAC” Sp. z o.o.
78	Kopalnia Magnezytu	Ząbkowice Śląskie	Konstanty III	Braszowice	MG	magnezyty	Magnezyty "Grochów" Spółka Akcyjna
79	Grodzanów	Wołów	Grodzanów	Grodzanów	KN	piaski i żwiry	Urszula Boguszyńska-Sus
80	Guzice	Polkowice	Guzice II Północ; Guzice II Południe	Guzice II	KN	piaski i żwiry	Firma "BRESSO" Jan Bresso, PIASKOWNIA GUZICE
81	Jaczów III B	Głogów	Jaczów Mały I	Jaczów III B	KN	piaski i żwiry	Jerzy Płaziak Usługi Transportowo-Sprzętowe Utrzymanie Dróg Kołowych Publicznych w Jaczowie
82	Jaczów V	Głogów	Jaczów Pole I	Jaczów V	KN	piaski i żwiry	"TRANSMAN-BIS" Sp.j., Barbara i Czesław Jacuś

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
83	Jaczów VI	Głogów	Jaczów Górka I	Jaczów VI	KN	piaski i żwiry	"TRANSMAN-BIS" Sp.j., Barbara i Czesław Jacuś
84	Jakuszków	Legnica	Jakuszków	Jakuszków	KN	piaski i żwiry	Budimex S.A.
85	Janina I	Bolesławiec	Janina I - 2	Janina I	KD	piaskowiec ilasty	"Ekoceramika" Sp. z o.o.
86	Januszkowice	Wrocł. ziemski	Januszkowice II	Mirków Oleśnica	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo Usługowe WIKA Paweł Chamara
87	JARO S.A.	Świdnica	Jaroszów I	Rusko-Jaroszów	GO	gliny ogniotrwałe	„JARO” Spółka Akcyjna
88	Kopalnia Łupka Jawornica	Kłodzko	Jawornica	Jawornica	LS	łupek łyszczkowy	Karina Nowak - Przerób Kamienia
89	Jaźwina	Dzierżoniów	Jaźwina II	Jaźwina	KN	piaski i żwiry	Produkcja, Handel, Usługi "STANDARD" import - export, Sznajderski Kazimierz
90	Kopalnia Łupków Kwarcytowych "Jegłowa"	Strzelin	Jegłowa I	Jegłowa	LK	łupki kwarcytowe	QUARTZ SYSTEM KOPALNIE Sp. z o.o.
91	Kopalnia Łupka Szarogłazowego "Jenków"	Jawor	Jenków	Jenków	KD	łupek szarogłazowy	Zakład Instalacji Sanitarnych i Budownictwa Drogowego Zbigniew Świerkot
92	Jenków Północ	Wołów	Jenków - Północ	Jenków - Północ (część złoża)	KD	łupek szarogłazowy	Kopalnia Łupka Szarogłazowego ALCHEMIX Surowce Sp. z o.o. Spółka Komandytowa
93	Jerzmanowice	Legnica	Jerzmanowice - Pole A Jerzmanowice - Pole B Jerzmanowice - Pole C	Jerzmanowice	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
94	Kopalnia Jerzy	Lwówek Śląski	Jerzy II	Orlowice	LS	łupek łyszczkowy	Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych Lipiński Spółka Jawna
95	Jezierzyce Wielkie I	Wrocł. ziemski	Jezierzyce Wielkie I	Jezierzyce Wielkie I	KN	piaski i żwiry	PUH ALTUS Paweł Woźny

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
96	Jędrzychowice III	Zgorzelec	Jędrzychowice III	Jędrzychowice III	KN	piaski i żwiry	Barbara Koper, Syndyk masy upadłości Przedsiębiorstwa Wielobranżowego "BUDAGRO" Marian Mróz
97	Kadłub	Środa Śląska	Kadłub	Kadłub	KN	piaski i żwiry	Usługi Transportowe Wiktor Babik
98	Kadłub	Środa Śląska	Kadłub I	Kadłub I	KN	piaski i żwiry	Usługi Transportowe Wiktor Babik
99	Kamionna I	Wrocław	Kamionna I	Kamionna I	KN	piaski i żwiry	TRANSPIACH KOPALNIA KRUSZYWA W. S. Piotrowscy sp.j.
100	Kopalnia Wapienia i Łupków Serycytowych Kapella II	Złotoryja	Kapella II	Kapella II	KD	wapień + lupek serycytowy	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca - Skalimex Sp. z o.o. sp. k.
101	Zakład Górniczy Kopalnia Piasku "Karszów I"	Strzelin	Karszów I	Karszów I	KN	piaski i żwiry	Firma Transportowo-Sprzętowa Artur Grzyb
102	Kilianów II	Wrocł. ziemski	Kilianów II-NW	Kilianów II	KN	piaski i żwiry	Stanisław Gruntkowski
103	Kluczowa	Ząbkowice Śląskie	Kluczowa	Kluczowa	KD	migmatyt oraz granodioryt i amfibolit	G.A.M. Kluczowa Sp.zo.o.
104	Kłodzko-Ustronie II	Kłodzko	Kłodzko - Ustronie II	Kłodzko - Ustronie II	KN	piaski i żwiry	Transport Towarowy Ryszard Łacny
105	Konary	Wołów	Konary A	Konary	KN	piaski i żwiry	Andrzej Stawiski SABUD
106	Kostrza - Kamieniołom 49 A	Świdnica	Borów I kam. 49 A/II	Borów I - kam. 49a	KD	granit	Przedsiębiorstwo Produkcji, Handlu i Usług „PIRAMIDA” Sp. z o. o.
107	Kostrza-Lubicz	Świdnica	Kostrza-Lubicz	Kostrza-Lubicz	KD	granit	"GÓRBEH" - Paweł Jeziorski
108	Kopalnia Granitu Kostrza-Piekietko	Świdnica	Kostrza-Piekietko I	Kostrza-Piekietko	KD	granit	Granite von Striegau
109	Kopalnia Granitu Kostrza-Wanda	Świdnica	Kostrza-Wanda	Kostrza-Wanda	KD	granit	PETRA – BUD Sp. z o.o., Zakład Wydobywania i Przerobu Granitu, Kostrza

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
110	Kostrza Jerzy-Wschód	Świdnica	Kostrza Jerzy-Wschód	Kostrza Jerzy-Wschód	KD	granit	"GÓRBEH" - Paweł Jeziorski
111	Kopalnia Kośmin	Dzierżoniów	Kośmin I	Kośmin	KD	sjenit	Przedsiębiorstwo Górniczko-Produkcyjne "Bazalt" S.A. w Wilkowie
112	Kowalowo I	Góra	Kowalowo IA; Kowalowo IB; Kowalowo IC	Kowalowo I	KN	piaski i żwiry	KRUSZGEO - Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o.o.
113	Kopania Bazaltu "Kozia Góra"	Złotoryja	Kozia Góra I	Kozia Góra	KD	bazalt	Przedsiębiorstwo Transportowo-Budowlane Sp z o.o.
114	Kozów	Złotoryja	Kozów	Kozów	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Transportowo-Budowlane Sp z o.o.
115	Kraszowice	Bolesławiec	Kraszowice-Pole B	Kraszowice	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "K.A.M." Sp. z o.o.
116	Nowa I	Bolesławiec	Nowa I	Nowa I	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "K.A.M." Sp. z o.o.
117	Zakład Górniczy Kraszów III a Danuta Fuss	Oleśnica	Kraszów III a	Kraszów III	KN	piaski i żwiry	Danuta Fuss
118	Krościna Wielka II	Trzebnica	Krościna Wielka II	Krościna Wielka	KN	piaski i żwiry	ELIX Edward Bąk
119	Krościna Wielka I	Trzebnica	Krościna Wielka I	Krościna Wielka I	KN	piaski i żwiry	GLOBTECH Krzysztof Cieśla
120	Kryniczno III	Środa Śląska	Kryniczno III	Kryniczno III	KN	piaski i żwiry	Kopalnie Kruszyw Naturalnych Halina Sadowska
121	Kryniczno IV - Pole A	Środa Śląska	Kryniczno IV - Pole A	Kryniczno IV	KN	piaski i żwiry	BMJ Sp. z o.o.
122	Kopalnia Bazaltu "Krzeniów"	Złotoryja	Krzeniów I (bazalt) Kondratów I (bentonit)	Krzeniów	KD	bazalt, bentonit	Przedsiębiorstwo Górniczko-Produkcyjne "Bazalt" S.A. w Wilkowie
123	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Książnica - Wschód"	Dzierżoniów	Książnica - Wschód I	Książnica - Wschód	KN	piaski i żwiry	PPHiUR „TRANS – KIER” Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
124	Księginice	Legnica	Księginice	Księginice	KN	piaski i żwiry	WIKa Kopalnia Księginice Sp. z o.o.
125	Księginiki II	Lubań	Bukowa Góra	Bukowa Góra	KD	bazalt	Eurovia Bazalty Spółka Akcyjna
126	Księginiki I	Lubań	Księginiki I - Zaręba	Księginiki I	KD	bazalt	Eurovia Bazalty Spółka Akcyjna
127	Księginiki 0	Lubań	Księginiki-Północ I	Księginiki-Północ	KD	bazalt	Eurovia Bazalty Spółka Akcyjna
128	Księżyce	Środa Śląska	Księżyce	Księżyce (część złoża)	KD	łupek szarogłazowy	DKSM Mirosław Hałdys Spółka komandytowa
129	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Kunice-Pątnów	Legnica	Kunice - Pątnów I	Kunice-Pątnów	KN	piaski i żwiry	"BERYS" Wiesław Bernacki
130	Kunice IV	Legnica	Kunice Zachód I	Kunice IV	KN	piaski i żwiry	"POL-DRÓG DOLNY ŚLĄSK" Spółka Akcyjna w upadłości układowej
131	Kurowice	Głogów	Kurowice - Południe I	Kurowice Pole C	KN	piaski i żwiry	BRUK-ART Wojciech Wojciechowski
132	Laskowa II	Trzebnica	Laskowa V	Laskowa II	KN	piaski i żwiry	TRANS-HURT Krzysztof i Magdalena Nogała
133	Żwirownia Lasów	Zgorzelec	Lasów-Żarka Północ	Lasów-Żarka Północ	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Techniczno-Handlowe „INTERMARK” Józef Sołtys
134	Kopalnia Bazaltu w Leśnej	Lubań	Leśna-Brzozy I	Leśna-Brzozy	KD	bazalt	"KRUSZYWA POLSKIE" S.A., Rybaki
135	Miłoszów	Lubań	Miłoszów	Miłoszów	KD	bazalt	"KRUSZYWA POLSKIE" S.A., Rybaki
136	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Ligota Mała"	Oleśnica	Ligota Mała	Ligota Mała	KN	piaski i żwiry	Elżbieta Ogrodnik PIASKOPOL
137	Lipin	Polkowice	Lipin	Lipin	KN	piaski i żwiry	Budimex S.A.
138	Kopalnia Bazaltu "Liściasta Góra"	Lubań	Liściasta Góra	Liściasta Góra (część złoża)	KD	bazalt	Kopalnie Surowców Skalnych Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
139	Kopalnia Bazaltu Lubień	Legnica	Lubień II	Lubień	KD	bazalt	Lafarge Kruszywa i Beton, Sp. z o.o.
140	Kopalnia Kruszyw Naturalnych "Luboszyce"	Góra	Luboszyce	Luboszyce	KN	piaski i żwiry	MARPIE Sp. z o.o.
141	Lutynia	Środa Śląska	Lutynia	Lutynia	KN	piaski i żwiry	Rzepa Stanisław
142	Łażniki	Złotoryja	Łażniki	Łażniki	KN	piaski i żwiry	INKOBUD Artur Kowalczyk
143	Kopalnia Granodiorytu "Łażany II"	Świdnica	Łażany II	Łażany II	KD	granodioryt	PHU i PR LAPIS sp. z o.o. Łażany
144	Łowęcice	Środa Śląska	Łowęcice	Łowęcice	KN	piaski i żwiry	KONTRANS Sp. z o.o. S.K.
145	Małomice	Lubin	Małomice - Piaskownia	Małomice	KN	piaski i żwiry	RSBM Sp. z o.o.
146	Maniów 1	Wrocł. ziemski	Maniów 1	część złoża "Maniów"	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Eksploatacji Kruszywa WALMAR
147	Maria III	Bolesławiec	Maria III-I	Maria III	KD	piaskowiec ilasty	Kopalnie Surowców Mineralnych "Surmin-Kaolin" S.A.
148	Michałów	Środa Śląska	Michałów I	Michałów	KN	piaski i żwiry	Szymon Lasz Kopalnia Kruszywa Złoże Michałów
149	Kopalnia Mietków	Wrocł. ziemski	Domanice	Domanice	KN	piaski i żwiry	EUROVIA KRUSZYWA SA
150	Kopalnia Bazaltu Mikołajowice	Legnica	Mikołajowice II	Mikołajowice	KD	bazalt	Elżbieta Gawkowska BAZALT S.A.
151	Kopalnia Granitu Mikoszków Wieś	Strzelin	Mikoszków Wieś I	Mikoszków Wieś	KD	granit	Bronisław Badecki, Kopalnia Granitu "Mikoszków Wieś"
152	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Miłoszyce"	Oława	Miłoszyce	Miłoszyce	KN	piaski i żwiry	Dolnośląska Fabryka Zapraw Mix Sp.z o.o.
153	Minkowice Oławskie	Oława	Minkowice Oławskie	Minkowice Oławskie	KN	piaski i żwiry	Zakład Górniczy. Prywatna Piaskownia. Jan Żygadło
154	Minkowice Oławskie I	Oława	Minkowice Oławskie I	Minkowice Oławskie I	KN	piaski i żwiry	Zakład Górniczy. Prywatna Piaskownia. Jan Żygadło



Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
155	Żwirownia Mokrzeszów	Świdnica	Mokrzeszów II	Mokrzeszów	KN	piaski i żwiry	Mirosława Gontarek „Żwirownia Mokrzeszów”
156	Kopalnia Granitu Morawa III	Świdnica	Morawa III	Morawa	KD	granit	MorStone-Quarrying Sp. z o.o.
157	Kopalnia Granitu Morów II	Świdnica	Morów II	Morów II	KD	granit	MorStone-Quarrying Sp. z o.o.
158	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Mysłów II	Jawor	Mysłów II	Mysłów II	KN	piaski i żwiry	PPHU "Janpol" Jan Kwiatkowski
159	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Mysłów III	Jawor	Mysłów III/1	Mysłów III	KN	piaski i żwiry	PPHU "Janpol" Jan Kwiatkowski
160	Naborów	Wołów	Naborów	Naborów	KN	piaski i żwiry	Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
161	Naborów I	Wołów	Naborów I-A	Naborów I	KN	piaski i żwiry	Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.
162	Kopalnia Nasławice	Wrocł. ziemski	Nasławice III	Nasławice	KD	serpentyt	KOSD Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością spółka komandytowa, Nasławice
163	Nowa Wieś	Kłodzko	Nowa Wieś	Nowa Wieś	KD	gnejs	Państwowe Gospodarstwo Leśne, Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Międzylesie
164	Nowa Wieś	Złotoryja	Nowa Wieś Złotoryjska	Nowa Wieś Złotoryjska	KN	piaski i żwiry	Usługi Rolnicze Renata Kijanka
165	Nowica	Oleśnica	Nowica I	Nowica	KN	piaski i żwiry	Firma Transportowo-Sprzętowa Artur Grzyb
166	Kopalnia Nowy Jaworów	Świdnica	Nowy Jaworów I-1	Nowy Jaworów I	KN	piaski i żwiry	S.C. „Piaskownia" Stary Jaworów Jolanta Naumowicz Norbert Karwowski

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
167	Ogorzelec	Kamienna Góra	Ogorzelec III	Ogorzelec	KD	amfibolit + gnejs	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Kopalnia „Ogorzelec” Sp. z o. o.
168	Ogorzelec I	Kamienna Góra	Ogorzelec IV	Ogorzelec I	KD	amfibolit	Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Kopalnia „Ogorzelec” Sp. z o. o.
169	Ogorzelec	Polkowice	Ogorzelec I	część złoża "Ogorzelec"	KN	piaski i żwiry	"TRANSMAN-BIS" Sp.j., Barbara i Czesław Jacuś
170	Kopalnia Surowców Mineralnych Okmiany	Legnica	Okmiany II	Okmiany	KN	piaski i żwiry	GÓRAŹDŻE KRUSZYWA Sp. z o.o.
171	OKMIANY M-PAGO	Legnica	Okmiany ME	Okmiany ME	KN	piaski i żwiry	M-PAGO Sp. z o.o.-Sp.k.
172	Okmiany	Legnica	Okmiany ME I	Okmiany ME I	KN	piaski i żwiry	M-PAGO Sp. z o.o.-Sp.k.
173	Okmiany Południe	Legnica	Okmiany Południe III	Okmiany Południe	KN	piaski i żwiry	"WALBET" A.D.K. Walkowiak Spółka Jawna
174	Kopalnia Porfiru "Okrzeszyn II" Okrzeszyn, 58-408 Okrzeszyn	Kamienna Góra	Okrzeszyn	Uniemyśl	KD	porfir	Kopalnia Surowców Skalnych "Okrzeszyn" Sp. z o.o.
175	Olszna II-MK	Bolesławiec	Olszna II - MK	Olszna II - MK	KN	piaski i żwiry	ZPB Kaczmarek Spółka Akcyjna
176	Olszna II MK Centrum	Bolesławiec	Olszna II - MK CENTRUM	Olszna II - MK	KN	piaski i żwiry	Kopalnie Surowców Naturalnych "KRUSZYWO" Spółka z o.o.
177	OMYA Oddział Romanowo Kopalnia Nowy Waliszów - Soczewka C	Kłodzko	Nowy Waliszów - soczewka C I	Nowy Waliszów - Soczewka C	KD	marmur	OMYA Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
178	OMYA Oddział Romanowo Kopalnia Romanowo	Kłodzko	Ołdrzychowice - Romanowo I	Ołdrzychowice Romanowo	KD	marmur	OMYA Sp. z o.o.
179	Osetnica	Legnica	Osetnica	Osetnica	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
180	Oślowice I	Góra	Oślowice II	Oślowice I	KN	piaski i żwiry	PRAMKO Krzysztof Kielkiewicz
181	Piaskownia "Ostaszów I"	Polkowice	Ostaszów I	Ostaszów I	KN	piaski i żwiry	ELEVEN Sp. z o.o.
182	Kopalnia Paczków	Ząbkowice Śląskie	Pomianów - Pole A; Pomianów - Pole B	Pomianów	KN	piaski i żwiry	EUROVIA KRUSZYWA SA
183	Topola	Ząbkowice Śląskie	Topola	Topola-Zbiornik	KN	piaski i żwiry	EUROVIA KRUSZYWA SA
184	Kopalnia Granitu "Pagórki Zachodnie IB"	Wrocł. ziemski	Pagórki Zachodnie Ib	Pagórki Zachodnie	KD	granit	Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o.
185	Kopalnia Granitu Pagórki Zachodnie IC	Wrocł. ziemski	Pagórki Zachodnie Ic	Pagórki Zachodnie	KD	granit	Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o.
186	Pakosławsko	Milicz	Pakosławsko AK	Pakosławsko AK	KN	piaski i żwiry	Libra Group Anna Kuteraś
187	Paniowice	Trzebnica	Paniowice I-Pole B	Paniowice	KN	piaski i żwiry	TEMCO Sp. z o.o.
188	Paszowice	Jawor	Paszowice II	Paszowice II	KN	piaski i żwiry	SAXTAR Paweł Sarota
189	Kopalnia Granitu "Paszowice Nova"	Jawor	Pokutnik II (wzrobisko w byłym OG Pokutnik I do likwidacji)	Pokutnik	KD	granit	Paszowice Nova s.c., Elżbieta Ankus, Dominik Chmielowiec
190	Pawłów Trzebnicki	Trzebnica	Pawłów Trzebnicki	Pawłów Trzebnicki	KN	piaski i żwiry	SAND WEST Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
191	Zakład Górniczy "Pątnówek"	Legnica	Pątnówek	Pątnówek	KN	piaski i żwiry	Budimex S.A.
192	Zakład Górniczy "PĘKSZYN"	Trzebnica	Pększyn	Pększyn	KN	piaski i żwiry	MAPO MINIG Sp. z o.o. Spółka Komandytowo - Akcyjna
193	Piekary	Środa Śląska	Piekary	Piekary	KN	piaski i żwiry	Ireneusz Zimek
194	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Pieńsk	Zgorzelec	Pieńsk	Pieńsk	KN	piaski i żwiry	POZ-BRUK Sp. z o.o. Sp. Jawna
195	Pierwoszów	Trzebnica	Pierwoszów 1	Pierwoszów	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Pierwoszów Sp. z o.o.
196	"Piława Górna"	Dzierżoniów	Piława Górna I	Piława Górna	KD	migmatyt i amfibolit	Kompania Górnicza Sp. z o.o.
197	Piotroniowice III	Wołów	Piotroniowice III	Piotroniowice III	KN	piaski i żwiry	Władysława Sygnatowicz
198	Piotrowice-Wschód	Jawor	Piotrowice Wschód	Piotrowice II	KN	piaski i żwiry	Polskie Kopalnie Piasku Sp. z o.o.
199	Piskorzowice	Środa Śląska	Piskorzowice	Piskorzowice	KN	piaski i żwiry	ABELIA Anna Barczewska
200	Kopalnia Wapienia Połom	Złotoryja	Połom	Połom	KD	wapień	Zakłady Wapiennicze Lhoist Spółka Akcyjna
201	Kopalnia Gnejsu Pomianów	Ząbkowice Śląskie	Pomianów Górny II	Pomianów	KD	gnejs	KNOX Sp. z o.o.
202	Pożarzysko	Świdnica	Pożarzysko I	Pożarzysko - Łom W	KD	granit	Kopalnia Granitu Pożarzysko Sp. z o.o.
203	Prawików	Wołów	Prawików	Prawików	KN	piaski i żwiry	Remigiusz Grocholski
204	Prężyce	Środa Śląska	Lenartowice-Pole A; Lenartowice-Pole B	Lenartowice II	KN	piaski i żwiry	Port Prężyce Sp. z o.o.
205	Kopalnia Sjenitu Przedborowa	Ząbkowice Śląskie	Przedborowa IV	Przedborowa	KD	sjenit	Kopalnia Sjenitu „Przedborowa” Sp. z o.o.
206	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Rachów"	Środa Śląska	Rachów	Rachów	KN	piaski i żwiry	Kruszywa Budowlane Hydrobet, Irena Gombrych
207	Radków I	Kłodzko	Radków I	Radków	KD	piaskowiec	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca - Skalimex Sp. z o.o. sp. k.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
208	Radosław WD	Góra	Radosław - Pole Północne; Radosław - Pole Środkowe; Radosław - Pole Południowe	Radosław	KN	piaski i żwiry	WPUH "Dąbrowa" Wiktor Danielewski
209	Radosław	Góra	Radosław Południe	Radosław II	KN	piaski i żwiry	WPUH "Dąbrowa" Wiktor Danielewski
210	Radosław	Góra	Radosław IV Pole 1; Radosław IV Pole 2; Radosław IV Pole 3	Radosław IV	KN	piaski i żwiry	WPUH "Dąbrowa" Wiktor Danielewski
211	Radosław III	Góra	Radosław III	Radosław III	KN	piaski i żwiry	WPUH "Dąbrowa" Wiktor Danielewski
212	Radosław	Góra	Radosław V BIS	Radosław V	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Rolne "NARATÓW" Sp. z o.o.
213	Radostów Średni	Lubań	Radostów Średni II	Radostów Średni II	KN	piaski i żwiry	Wydobywanie i Uszlachetnianie Żwiru i Piasku – Władysław Madziarz
214	Radostów Średni	Lubań	Radostów Średni III	Radostów Średni III	KN	piaski i żwiry	Wydobywanie i Uszlachetnianie Żwiru i Piasku – Władysław Madziarz
215	Radziechów I	Złotoryja	Radziechów I - 2 Pole A; Radziechów I - 2 Pole BC	Radziechów I	KN	piaski i żwiry	"WALBET" A.D.K. Walkowiak Spółka Jawna
216	Kopalnia Surowców Mineralnych "Rakowice"	Lwówek Śląski	Rakowice - Zbiornik I - Pole Północne; Rakowice - Zbiornik I - Pole Południowe	Rakowice - Zbiornik	KN	piaski i żwiry	GÓRAŹDŹE KRUSZYWA Sp. z o.o.
217	Wydobywanie Kopalini Naturalnych "Rakowice Wielkie 47" 59-600 Lwówek Śląski	Lwówek Śląski	Rakowice Wielkie	Rakowice Wielkie	KN	piaski i żwiry	JWS - ARENA SABULUM Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
218	Kopalnia Piaskowca Rakowiczki	Lwówek Śląski	Rakowiczki I	Rakowiczki	KD	piaskowiec	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
219	Ratajno	Dzierżoniów	Ratajno	Ratajno	KN	piaski i żwiry	JTR Fiłończuk Spółka Jawna
220	Raszowa	Lubin	Raszowa Pole W; Raszowa Pole E; Raszowa Pole S	Raszowa	KN	piaski i żwiry	Firma "BRESSO" Jan Bresso
221	Rędziny	Kamienna Góra	Rędziny I	Rędziny	DO	dolomit	Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych Lipiński Spółka Jawna
222	Zakład Górniczy "Rochowice II"	Strzelin	Rochowice II	Rochowice II	KN	piaski i żwiry	PRZERÓB KAMIENIA BUDOWLANEGO Andrzej Grzegorzek
223	Kopalnia Rogoźnica - Las	Świdnica	Rogoźnica Las - I	Rogoźnica Las	KD	granit	Zakład Przerobu Granitu „Fer - Granit” Danuta Mazur
224	Kopalnia Granitu Rogoźnica II	Świdnica	Rogoźnica-Północ	Rogoźnica Północ	KD	granit	COLAS KRUSZYWA Sp. z o.o.
225	Rokitki	Legnica	Rokitki	Rokitki	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
226	Rokitki Wschód	Legnica	Rokitki Wschód	Rokitki II	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
227	Zakład Górniczy "Rokitki" – połączenie "Rokitki", "Rokitki II" i "Rokitki III"	Legnica	Rokitki Środek	Rokitki III	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszyw Rokitki Sp. z o.o.
228	Rolantowice	Wrocł. ziemski	Rolantowice IA	Rolantowice	KN	piaski i żwiry	JANPOL Józefa Janecka, Rolantowice 2A
229	Kopalnia marmuru Romanowo Górne	Kłodzko	Romanowo Górne I	Romanowo Górne	KD	marmur	OMYA Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
230	Romanowo-Waliszów	Kłodzko	Romanowo - Waliszów III - Pole A Romanowo - Waliszów III - Pole C	Romanowo - Waliszów	KD	marmur	OMYA Sp. z o.o.
231	Kopalnia Marmuru Romanowo Waliszów - Południe	Kłodzko	Romanowo - Waliszów Południe	Romanowo - Waliszów Południe	KD	marmur	Wydobywanie Produkcja Wyrobów ze Skał i Kamienia Naturalnego „DOLOMIT” s.c. Agnieszka Jagiełło, Tomasz Pietranek
232	Ruszowice	Głogów	Ruszowice	Ruszowice II	KN	piaski i żwiry + ility	"Krusz-Bet" Sp. z o.o. w Szlichtyngowej
233	Kopalnia Kruszywa Naturalnego "Rzędziszowice I"	Trzebnica	Rzędziszowice I	Rzędziszowice I-1	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo Usługowe Władysław Szostak
234	Rzędziszowice I - 1	Trzebnica	Rzędziszowice I-1	Rzędziszowice I-1	KN	piaski i żwiry	Elżbieta Ogrodnik PIASKOPOL
235	SAN MARINO	Trzebnica	Gola - Krościna Mała - Pole "Krościna Mała"	"Gola - Krościna Mała" - Pole "Krościna Mała"	KN	piaski i żwiry	San Marino Sp. z o.o.
236	Kopalnia Piasku "Sątok"	Oleśnica	Sątok I	Sątok	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Eksploatacyjno-Usługowe "Brzezinki I" Jan Piórko
237	Sędzice	Trzebnica	Sędzice	Sędzice	KN	piaski i żwiry	Janusz Kuźmenko Kopalnia Piasku Sędzice
238	Siciny	Góra	Siciny RM	Siciny	KN	piaski i żwiry	"INVESTBUD - 3" Sp. z o.o.
239	Siciny	Góra	Siciny RM 2	Siciny 2	KN	piaski i żwiry	"INVESTBUD - 3" Sp. z o.o.
240	Siedlakowice	Wrocł. ziemski	Siedlakowice III	Siedlakowice I	KN	piaski i żwiry	TRANSPIACH KOPALNIA KRUSZYWA W. S. Piotrowscy sp.j.
241	Kopalnia Granitu "Siedlimowice"	Świdnica	Siedlimowice II	Siedlimowice I	KD	granit	Mineral Polska Spółka z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
242	Siemidrożyce I	Środa Śląska	Siemidrożyce I	Siemidrożyce I	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo PHU "Ceramika" Sp. z o.o. w Sońnicy
243	Skalimex Kopalnia Granitu w Sobótce	Wrocł. ziemski	Strzeblów B	Strzeblów II	KD	granit	Kopalnie i Hurtownie Granitów "Skalimex-Grantin" Sp. z o.o.
244	Kopalnia Skała	Lwówek Śląski	Skała II	Skała	KD	piaskowiec	Kopalnie Gruszecki, Gruszecki Remigiusz
245	Składowice Zachód	Lubin	Składowice Zachód I	Składowice III	KN	piaski i żwiry	Usługi Transportowo-Sprzętowe Rejda Maria
246	Słone I	Głogów	Słone I	Słone	KN	piaski i żwiry	Spółdzielnia Kółek Rolniczych "Żukowice" w Nielubi
247	Słup II	Jawor	Słup II	Słup I	KN	piaski i żwiry	ŻWIBET Beata Majda
248	Smogorzówek	Wołów	Obszar Górniczy Smogorzówek A	Smogorzówek	KN	piaski i żwiry	Kompleksowe Nadzory Budowlane - Sławomir Siwak
249	Sobolew I	Jawor	Sobolew I	Sobolew I	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "LWN" Sp. z o.o.
250	Kopalnia Kwarcu "Stanisław"	Jelenia Góra, Lwówek Śląski	Stanisław II	Stanisław	KZ	kwarc żyłowy	Zakład Wielobranżowy "HEDAR" Henryk Łożyński
251	Stara Kraśnica I	Złotoryja	Stara Kraśnica I	Stara Kraśnica	KN	piaski i żwiry	INKOBUD Artur Kowalczyk
252	Stary Jaworów Piaskownia I	Świdnica	Stary Jaworów - Piaskownia I	Stary Jaworów - Piaskownia	KN	piaski i żwiry	S.C. „Piaskownia” Stary Jaworów Jolanta Naumowicz Norbert Karwowski
253	Kopalnia Surowców Mineralnych "Stoszyce"	Wrocł. ziemski	Stoszyce	Stoszyce	KN	piaski i żwiry	GÓRAŹDŹE KRUSZYWA Sp. z o.o.
254	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Stronia III	Oleśnica	Stronia III - 1 - Pole A	Stronia III	KN	piaski i żwiry	Mariusz Grzyb, Transport Ciężarowy



Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
255	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Stróża	Wrocł. ziemski	Stróża I	Stróża Górna II	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Surowców Mineralnych "Byczeń" Spółka Jawna, Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machyňa
256	Kopalnia Granitu "Strzeblów I"	Wrocł. ziemski	Strzeblów I A	Strzeblów I	KD	granit	Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o.o.
257	Kopalnia Granitu "Strzegom"	Świdnica	Strzegom	Strzegom	KD	granit	TAURUS INVESTMENS Sp. z o.o.
258	Strzegom - Artur	Świdnica	Strzegom-Artur	Strzegom-Artur	KD	granit	POLAQUA Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
259	Strzegom II	Świdnica	Strzegom II	Strzegom II	KD	granit	"RC GRANIT" Spółka z o.o.
260	Strzegomiany	Wrocł. ziemski	Strzegomiany	Strzegomiany	KN	piaski i żwiry	Kruszywa AGROBLOK Sp. z o.o. Sp. Komandytowo-Akcyjna
261	"Strzelce I"	Oleśnica	Strzelce I A	Strzelce I	KN	piaski i żwiry	"VICTOR" Marcinkowski
262	"Strzelce II"	Oleśnica	Strzelce I	Strzelce	KN	piaski i żwiry	"Interfarma" Sp. z o.o.
263	Strzelce III	Oleśnica	Strzelce III	Strzelce II	KN	piaski i żwiry	"Interfarma" Sp. z o.o.
264	Zakład Górniczy "Strzelce Kolonia"	Oleśnica	Strzelce Kolonia	Strzelce Kolonia	KN	piaski i żwiry	TRAKBUD Adam Kowalczyk
265	Kopalnia Granitu "Strzelin"	Strzelin	Strzelin II	Strzelin	KD	granit	Mineral Polska Spółka z o.o.
266	Kopalnie Bazaltu "Sulików"	Zgorzelec	Sulików II	Sulików	KD	bazalt	Lafarge Kruszywa i Beton, Sp. z o.o.
267	Szczepankowice II	Wrocł. ziemski	Szczepankowice II	Szczepankowice II	KN	piaski i żwiry	Dariusz Borowski Mirosław Ostaszewski Przedsiębiorstwo Handlowo Usługowe "Herkules" s.c.
268	Szczytna-Zamek I	Kłodzko	Szczytna-Zamek I	Szczytna-Zamek	KD	piaskowiec	Borowskie Kopalnie Granitu i Piaskowca - Skalimex Sp. z o.o. sp. k.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
269	"Szczytniki I"	Legnica	Szczytniki Duże	Szczytniki I	KN	piaski i żwiry	Betoniarstwo Zenon Franczak
270	Szczytniki Wschód	Legnica	Szczytniki Wschód	Szczytniki II	KN	piaski i żwiry	Roman Panasowiec Przedsiębiorstwo Wydobywcze Usługowo Handlowe Szczytniki N/Kaczawą
271	Kopalnia Surowców Mineralnych Szczytniki 2	Legnica	Szczytniki pole A	Szczytniki	KN	piaski i żwiry	GÓRAŹDŹE KRUSZYWA Sp. z o.o.
272	Kopalnia Kruszywa "Szczytniki Małe"	Legnica	Szczytniki Małe I	Szczytniki Małe	KN	piaski i żwiry	Mineral Polska Spółka z o.o.
273	Kopalnia Granitu Szklarska Poręba Huta	Jelenia Góra	Szklarska Poręba - Huta I	Szklarska Poręba Huta	KD	granit	I.K. GRANIT Sp. z o.o.
274	Ścinawka Dolna - Wschód I	Kłodzko	Ścinawka Dolna - Wschód I	Ścinawka Dolna - Wschód	KN	piaski i żwiry	Sprzedaż Pospółki Henryk Radomiński
275	Ścinawka Dolna - Wschód 1	Kłodzko	Ścinawka Dolna - Wschód 1	Ścinawka Dolna - Wschód 1	KN	piaski i żwiry	Sprzedaż Pospółki Henryk Radomiński 57
276	Ścinawka Dolna II	Kłodzko	Ścinawka Dolna II	Ścinawka Dolna II	KN	piaski i żwiry	„BIELINEX – BETON” Sp. z o.o.
277	Kopalnia Kwarcu Taczalin	Legnica	Taczalin II	Taczalin	KZ	kwarc	Zakład Wielobranżowy "HEDAR" Henryk Łożyński
278	Kopalnia Bazaltu "Targowica"	Ząbkowice Śląskie	Targowica II	Targowica	KD	bazalt	Trzuskawica Spółka Akcyjna
279	Tłumaczów-Gardzień	Kłodzko	Tłumaczów-Gardzień I	Tłumaczów - Gardzień	KD	melafir	REGNARS Sp. z o.o.
280	Tłumaczów-Wschód	Kłodzko	Tłumaczów-Wschód	Tłumaczów-Wschód	KD	melafir	REGNARS Sp. z o.o.
281	Trzebicko	Milicz	Trzebicko	Trzebicko	KN	piaski i żwiry	Zakład Handlowo-Usługowy Tadeusz Talarczyk

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
282	Kopalnia Odkrywkowa Piaskowców Ciosowych Wartowice	Bolesławiec	Wartowice I	Wartowice	KD	piaskowiec	"Hofmann" Sp. z o.o. Natursteinwerke Polen GmbH
283	Kopalnia Piaskowca "Wartowice II"	Bolesławiec	Wartowice II	Wartowice II	KD	piaskowiec	"Bober" Sp. z o.o.
284	Kopalnia Piaskowca "Wartowice II - Zachód"	Bolesławiec	Wartowice II - Zachód	Wartowice II - Zachód	KD	piaskowiec	"Bober" Sp. z o.o.
285	Kopalnia Piaskowca Wartowice IV	Bolesławiec	Wartowice IV	Wartowice IV	KD	piaskowiec ciosowy	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
286	Kopalnia Piaskowca "Wartowice V"	Bolesławiec	Wartowice V - I	Wartowice V	KD	piaskowiec	DREBOL Sp. z o.o.
287	Kopalnia Granitu Wekom II	Świdnica	Kostrza IIIA	Kostrza	KD	granit	Kopalnia Granitu „Wekom II” Sp. z o.o.
288	Kopalnia Granitu Wieśnica	Świdnica	Wieśnica II	Wieśnica	KD	granit	BERGER BAU POLSKA Sp. z o.o.
289	Kopania Bazaltu "Wilcza Góra"	Złotoryja	Wilcza Góra III	Wilcza Góra	KD	bazalt	COLAS KRUSZYWA Sp. z o.o.
290	Wilkocin I	Polkowice	Wilkocin I Pole 1; Wilkocin I Pole 2	Wilkocin I	KN	piaski i żwiry	WPUH "Dąbrowa" Wiktor Danielewski
291	Kopalnia Bazaltu Wilków	Jawor	Kondratów III	Góra Trupień	KD	bazalt	KALBUD 2 Sp. z o.o.
292	Kopania Bazaltu "Winna Góra"	Jawor	Winna Góra	Winna Góra	KD	bazalt	COLAS KRUSZYWA Sp. z o.o.
293	Kopalnia Bazaltu Wojciechów	Lwówek Śląski	Wojciechów II	Wojciechów	KD	bazalt	TYWENT Tyczyńska Fabryka Urządzeń Wentylacyjnych Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
294	Wrocisławice	Środa Śląska	Wrocisławice	Wrocisławice	KN	piaski i żwiry	Czurko Bartosz AGROLA
295	Wrocławice	Milicz	Wrocławice	Wrocławice	KN	piaski i żwiry	TECHMA Marta Zawidzka
296	Wykroty	Bolesławiec	Wykroty II	Wykroty	KN	piaski i żwiry	BAU - constructing Spółka z o.o.
297	Zabór Wielki II	Środa Śląska	Zabór Wielki II	Zabór Wielki II	KN	piaski i żwiry	BAJS S.C. KOPALNIA PIASKU Bolesław Babik, Zygmunt Iskra
298	Zabór Wielki IIIA	Środa Śląska	Zabór Wielki IIIA	Zabór Wielki III	KN	piaski i żwiry	Zygmunt Iskra Kopalnia Piasku
299	Zabór Wielki VI	Środa Śląska	Zabór Wielki VI	Zabór Wielki VI	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Piasku Krzysztof Grzegorzczyn
300	Zastruże I	Świdnica	Zastruże I	Zastruże I	KN	piaski i żwiry	Przedsiębiorstwo Transportowo-Sprzętowe Piotr Krawczyk
301	Zbylutów - Pole B	Lwówek Śląski	Zbylutów - Pole B	Zbylutów - Pole B	KD	piaskowiec	Kopalnie Gruszecki, Gruszecki Remigiusz
302	Zbylutów IA	Lwówek Śląski	Zbylutów IA	Zbylutów I	KD	piaskowiec	DREBOL Sp. z o.o.
303	Zbylutów IV - Jan	Lwówek Śląski	Zbylutów IV	Zbylutów IV - Jan	KD	piaskowiec	Kopalnia Piaskowca "Jan" - Zbylutów IV, Jan Cołokidzi
304	Zdzieszawice	Góra	Zdzieszawice Pole 1	Zdzieszawice	KN	piaski i żwiry	BAJ LUBO 2 Sp. z o.o.
305	Ziębice	Ząbkowice Śląskie	Ziębice	Ziębice	KN	piaski i żwiry	Złoże Gracze Sp. z o.o.
306	Kopalnia Kruszywa Zimna Woda	Lubin	Zimna Woda	Zimna Woda	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszywa "Zimna Woda" Sp. z o.o.
307	Zimnik I	Jawor	Zimnik I	Zimnik I	KD	granit	TINARG Sp. z o.o.
308	Kopalnia Granitu "ZIMNIK"	Jawor	Zimnik	Zimnik	KD	granit	TINARG Sp. z o.o.
309	Zubrza	Góra	Zubrza II	Zubrza	KN	piaski i żwiry	Kopalnia Kruszywa - Zubrza Dariusz Switała
310	Kopalnia Granitu "Żbik"	Świdnica	Żbik II-1	Strzegom - kamieniołom 18	KD	granit	GRANIT STRZEGOM S.A.
311	Żbik I - 2	Świdnica	Żbik I - 2	Strzegom - kamieniołom 25/26	KD	granit	GRANIT STRZEGOM S.A.
312	Żelazno II	Kłodzko	Żelazno II	Żelazno II	KD	marmur	DOLMIN Sp.z o.o.
313	Żelazny Most	Polkowice	Żelazny Most	Żelazny Most	KN	piaski i żwiry	Kruszywa Śląskie Sp. z o.o.

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa obszaru górniczego	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Nazwa przedsiębiorcy
314	Żeleźnik I	Strzelin	Żeleźnik I	Żeleźnik I	KN	piaski i żwiry	ANIRED - Kruszywa Sp. z o.o.
315	Kopalnia Piaskowca Żeliszów	Bolesławiec	Żeliszów I	Żeliszów	KD	piaskowiec	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
316	Kopalnia Piaskowca Żerkowice	Lwówek Śląski	Żerkowice III	Żerkowice	KD	piaskowiec	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
317	Żerkowice - Skała Zachód	Lwówek Śląski	Żerkowice - Skała Zachód	Żerkowice - Skała Zachód	KD	piaskowiec	"Hofmann" Sp. z o.o. Natursteinwerke Polen GmbH
318	Kopalnia Odkrywkowa Piaskowca Żerkowice Skała	Lwówek Śląski	Żerkowice-Skała II	Żerkowice-Skała	KD	piaskowiec	"Hofmann" Sp. z o.o. Natursteinwerke Polen GmbH
319	Kopalnia Piaskowca "Żerkowice - Skała I"	Lwówek Śląski	Żerkowice-Skała IA	Żerkowice-Skała I	KD	piaskowiec	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna Agnieszka Modlińska-Radzka, Łukasz Modliński, Przemysław Modliński, Mateusz Modliński
320	Kopalnia Granitu "Żółkiewka"	Świdnica	Andrzej I - 1	Żółkiewka I	KD	granit	GRANIT STRZEGOM S.A.
321	Andrzej II - 3	Świdnica	Andrzej II - 3	Żółkiewka III	KD	granit	GRANIT STRZEGOM S.A.
322	Żółkiewka Wiatrak II	Świdnica	Żółkiewka Wiatrak II	Żółkiewka Wiatrak	KD	granit	„Euro – Granit” Sp. z o.o.
323	Żółkiewka IV	Świdnica	Żółkiewka IV	Żółkiewka IV	KD	granit	"GLOBGRANIT STRZEGOM" Sp.z o.o.

**Załącznik nr 2b.** Lista czynnych zakładów górniczych prowadzących działalność wydobywczą w zakresie surowców skalnych wg danych ze sprawozdawczości

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Zakład czynny wg stanu z dnia 31.12.2017 wg OUG	Inny aktywny zakład górniczy wg OUG
1	KOPALNIE SUROWCÓW SKALNYCH	jaworski	Jawor-Męcinka	KD	bazalt, bentonit	TAK	
2	"EKOCERAMIKA" SP. Z O. O.	bolesławiecki	Janina I	GB	gliny ceramiczne	TAK	
3	"KOPALNIE PIASKOWCA " S. A.	Iwówecki	Rakowiczki	KD	piaskowiec	NIEAKTYWNY	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna
4	"KOPALNIE PIASKOWCA " S. A.	Iwówecki	Żerkowice	KD	piaskowiec	NIEAKTYWNY	Kamieniarz Modlińscy Spółka Cywilna
5	BERGER BAU POLSKA SP. Z O.O.	świdnicki	Wieśnica	KD	granit	TAK	
6	BOROWSKIE KOPALNIE GRANITU I PIASKOWCA-SKALIMEX SP. Z O.O. SP.K.	świdnicki	Borów 17	KD	granit	TAK	
7	COLAS KRUSZYWA SP. Z O.O. OUOW - Kopalnia Granitu Rogoźnica II - Strzegom	świdnicki	Rogoźnica II	KD	granit	TAK	
8	D&J KAMIENIARSTWO EXPORT-IMPORT GROMIEC DANUTA	świdnicki	Borów I - kam. 49 (odpady przeróbcze)	KD	granit	TAK	
9	Dolnośląskie Surowce Skalne S.A. - Piława Górna	dzierżoniowski	Piława Górna	KD	migmatyt i amfibolit	NIEAKTYWNY	Kompania Górnicza Sp. z o.o.
10	EUROVIA Kruszywa S.A. - dot. Kopalni Mietków w Mietkowie	wrocławski	Domanice	KN	piaski i żwiry	TAK	
11	EUROVIA Kruszywa S.A. - dot. Kopalni Paczków w Paczkowie	ząbkowicki	Topola Zbiornik	KN	piaski i żwiry	TAK	
12	EUROVIA Kruszywa S.A. - dot. Kopalni Pilce w Kamieńcu	ząbkowicki	Przyłęk-Pilce	KN	piaski i żwiry	WYGASZONY	

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Zakład czynny wg stanu z dnia 31.12.2017 wg OUG	Inny aktywny zakład górniczy wg OUG
	Ząbkowickim						
13	GLOBGRANIT I KAZIMIERZ SADEK	kłodzki	Długopole Górne N	KD	piaskowiec	TAK	
14	GLOBGRANIT II	świdnicki	Żółkiewka IV	KD	granit	TAK	
15	Góraźdże Kruszywa Sp. z o.o. Kopalnia surowców mineralnych "SZCZYTNIKI 2"	legnicki	Szczytniki	KN	piaski i żwiry	TAK	
16	Góraźdże Kruszywa Sp. z o.o. Kopalnia surowców mineralnych RAKOWICE	lwówecki	Rakowice	KN	piaski i żwiry	TAK	
17	GRABINEX SP. Z O.O.	świdnicki	Grabina Śląska-Kam. 15/27	KD	granit	TAK	
18	Granimex Sp.z.o.o.	świdnicki	Graniczna II	KD	granit	TAK	
19	GRANIT STRZEGOM S.A.	świdnicki	Strzegom-Kamieniółom 25/26/Strzegom-Kamieniółom 18	KD	granit	TAK	
20	GRANIT WIATRAK SP. Z O.O.	świdnicki	Graniczna III	KD	granit	TAK	
21	JARO S.A.	świdnicki	Rusko-Jaroszów	GO	gliny ogniotwórcze	TAK	
22	JELENIOGÓRSKIE KOPALNIE SUROWCÓW MINERALNYCH LIPIŃSKI SP. J.	kamiennogórski	Rędziny	DO	dolomit	TAK	
23	KAMIENIARZ S.C.	złotoryjski	Czaple II	KD	piaskowiec	TAK	
24	KOPALNIA GIPSU I ANHYDRYTU "NOWY ŁĄD" SP. Z O. O.	lwówecki	Nowy Łąd	GA	gipsy i anhydryty	BRAK DANYCH	
25	KOPALNIA GRANITU "WEKOM	świdnicki	Kostrza	KD	granit	TAK	

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Zakład czynny wg stanu z dnia 31.12.2017 wg OUG	Inny aktywny zakład górniczy wg OUG
	II" SP Z O.O.						
26	KOPALNIA GRANITU "ZIMNIK" SP. Z O.O.	jaworski	Zimnik	KD	granit	NIEAKTYWNY	TINARG Sp. z o.o.
27	Kopalnia Kruszyw ROKITKI	legnicki	Rokitki III	KN	piaski i żwiry	TAK	
28	Kopalnia Kruszywa Naturalnego Zakład Górniczy" Boguszyce"	oleśnicki	Boguszyce	KN	piaski i żwiry	TAK	
29	Kopalnia Surowców Mineralnych "BYCZEŃ" S.J.	ząbkowicki	Byczeń I	KN	piaski i żwiry	TAK	
30	Kopalnia Surowców Mineralnych "BYCZEŃ" S.J.	wrocławski	Stróża Górna II	KN	piaski i żwiry	TAK	
31	KOPALNIE GRUSZECKI REMIGIUSZ GRUSZECKI	lwówecki	Zbylutów	KD	piaskowiec	TAK	
32	KOPALNIE GRUSZECKI REMIGIUSZ GRUSZECKI	złotoryjski	Czapple	KD	piaskowiec	TAK	
33	KOPALNIE GRUSZECKI REMIGIUSZ GRUSZECKI	lwówecki	Skała	KD	piaskowiec	TAK	
34	Kopalnie i Hurtownie Granitów "Skalimex-Grantin" Sp. z o.o. - Kopalnia Sobótka	wrocławski	Strzeblów II	KD	granit	TAK	
35	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Gabra "Braszowice" w Braszowicach	ząbkowicki	Braszowice	KD	gabro	TAK	
36	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Gabra "Słupiec" w Nowej Rudzie	kłodzki	Słupiec-Dębówka	KD	gabro	TAK	
37	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Melafiru "Rybnica Leśna"	wałbrzyski	Rybnica Leśna	KD	melafir	TAK	
38	LAFARGE KRUSZYWA I BETON SP. Z O.O.	legnicki	Lubień	KD	bazalt	TAK	



Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Zakład czynny wg stanu z dnia 31.12.2017 wg OUG	Inny aktywny zakład górniczy wg OUG
39	Morstone Processing Sp. z o.o.	świdnicki	Morów II	KD	granit	TAK	
40	MOTA-ENGIL CENTRAL EUROPE	strzeliński	Janowiczki I	KD	bazalt	WYGASZONY	
41	OMYA SP. Z O.O.	kłodzki	Romanowo Górne	KD	marmur	TAK	
42	OMYA SP. Z O.O.	kłodzki	Nowy Waliszów-soczewka C	KD	marmur	TAK	
43	P.P.H.U. "TED-ROB" S.C.	świdnicki	Barcz I	KD	granit	TAK	
44	PETRA-BUD Sp. z o. o. Zakład Wydobywania i Przerobu Granitu	świdnicki	Kostrza-Wanda	KD	granit	TAK	
45	POL-DRÓG DOLNY ŚLĄSK S.A. Kunice	legnicki	Kunice IV	KN	piaski i żwiry	TAK	
46	PPHiU "Piramida" Sp. z o.o.	świdnicki	Borów I - kam. 49 A	KD	granit	TAK	
47	PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA DROGOWEGO SP. Z O.O.	głogowski	Ostaszów	KN	piaski i żwiry	NIEAKTYWNY	
48	Przedsiębiorstwo Górniczo-Produkcyjne "Bazalt" S.A. w Wilkowie	złotoryjski	Krzeniów	KD	bazalt, bentonit	TAK	
49	PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE "PRI-BAZALT" S.A.	lwówecki	Rębiszów/Kłopotno	KD	bazalt	WYGASZONY	
50	PRZEDSIĘBIORSTWO PRZEMYSŁOWO - HANDLOWE I USŁUG RÓŻNYCH "TRANS - KIER" SP. Z O. O.	dzierżoniowski	Książnica Wschód	KN	piaski i żwiry	TAK	
51	PRZEDSIĘBIORSTWO WYDOBYWANIA, PRZEROBU I SPRZEDAŻY KAMIENIA BUDOWLANEGO "KWARC"	świdnicki	Borów I - kam. 49	KD	granit	TAK	

Lp.	Nazwa zakładu górniczego	Powiat	Nazwa złoża	Kopalina	Kopalina opis	Zakład czynny wg stanu z dnia 31.12.2017 wg OUG	Inny aktywny zakład górniczy wg OUG
	SP.O.O.						
52	RADAN BAZALT SP. Z O. O. W SULIKOWIE	zgorzelecki	Sulików	KD	bazalt	TAK	
53	TEMCO SP. Z O.O.	trzebnicki	Paniowice	KN	piaski i żwiry	TAK	
54	TOWARZYSTWO EKSPLOATACJI SUROWCÓW MINERALNYCH SP.Z O.O. SP.K.	ząbkowicki	Doboszowice 1	KD	gnejs	TAK	
55	TRZUSKAWICA S.A.	ząbkowicki	Targowica	KD	bazalt	TAK	
56	TRZUSKAWICA S.A.	świdnicki	Gniewków	KD	granit	TAK	
57	WALBET A.D.K. Walkowiak S.J.	złotoryjski	Radziechów I	KN	piaski i żwiry	TAK	
58	WALDORF & STATLER PROPERTIES Sp. z o.o.	zgorzelecki	Gronowskie Wzgórza	KD	bazalt	TAK	
59	WYDOBYWANIE I USZLACHETNIANIE ŻWIRU I PIASKU WŁADYSŁAW MADZIARZ	lubański	Radostów Średni II, III	KN	piaski i żwiry	TAK	
60	XELLA POLSKA SP. Z O.O.	milicki	Postolin	PB	piasek kwarcowy	TAK	
61	Zakład Instalacji Sanitarnych i Budownictwa Drogowego SP. Z O.O. SP. K.	jaworski	Jenków	KD	łupek szarogłazowy	TAK	
62	ZAKŁADY WAPIENNICZE LHOIST S.A. JEDNOSTKA PRODUKCYJNA W WOJCIESZOWIE	złotoryjski	Połom	KD	dolomit, wapień	TAK	



## **ZAŁĄCZNIK NR 3**

### **Indywidualne oceny ekspertów w macierzach porównań analizy wielokryterialnej**



### Załącznik nr 3. Indywidualne oceny ekspertów w macierzach porównań analizy wielokryterialnej

#### Ekspert A

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	B	5
1	3		Criterion 3	B	7
1	4		Criterion 4	B	3
1	5		Criterion 5	B	4
1	6		Criterion 6	B	4
1	7		Criterion 7	B	2
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	B
2	4	Criterion 4		A	3
2	5	Criterion 5		A	2
2	6	Criterion 6		A	2
2	7	Criterion 7		A	5
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	A	5
3	5		Criterion 5	A	3
3	6		Criterion 6	A	3
3	7		Criterion 7	A	6
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	B	2
4	6		Criterion 6	B	2
4	7		Criterion 7	A	2
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	A	1
5	7		Criterion 7	B	3
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	B	3
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		

#### Ekspert B

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	B	9
1	3		Criterion 3	B	7
1	4		Criterion 4	A	1
1	5		Criterion 5	B	5
1	6		Criterion 6	B	5
1	7		Criterion 7	B	5
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	A
2	4	Criterion 4		A	5
2	5	Criterion 5		A	5
2	6	Criterion 6		A	5
2	7	Criterion 7		A	5
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	A	9
3	5		Criterion 5	A	3
3	6		Criterion 6	A	3
3	7		Criterion 7	A	3
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	A	1
4	6		Criterion 6	A	1
4	7		Criterion 7	A	1
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	A	1
5	7		Criterion 7	A	1
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	A	1
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		



### Ekspert C

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	A	4
1	3		Criterion 3	A	2
1	4		Criterion 4	A	5
1	5		Criterion 5	A	4
1	6		Criterion 6	A	4
1	7		Criterion 7	A	4
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	A
2	4	Criterion 4		A	3
2	5	Criterion 5		A	3
2	6	Criterion 6		A	3
2	7	Criterion 7		A	3
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	A	4
3	5		Criterion 5	A	6
3	6		Criterion 6	A	6
3	7		Criterion 7	A	6
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	A	3
4	6		Criterion 6	A	3
4	7		Criterion 7	A	3
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	A	1
5	7		Criterion 7	A	1
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	A	1
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		

### Ekspert D

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	B	9
1	3		Criterion 3	B	5
1	4		Criterion 4	B	5
1	5		Criterion 5	B	4
1	6		Criterion 6	B	4
1	7		Criterion 7	B	4
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	A
2	4	Criterion 4		A	2
2	5	Criterion 5		A	3
2	6	Criterion 6		A	3
2	7	Criterion 7		A	3
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	A	1
3	5		Criterion 5	A	1
3	6		Criterion 6	A	1
3	7		Criterion 7	A	1
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	B	2
4	6		Criterion 6	A	2
4	7		Criterion 7	A	1
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	A	3
5	7		Criterion 7	A	3
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	A	1
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		



### Ekspert E

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	B	9
1	3		Criterion 3	B	9
1	4		Criterion 4	B	7
1	5		Criterion 5	A	9
1	6		Criterion 6	A	9
1	7		Criterion 7	A	9
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	A
2	4	Criterion 4		A	7
2	5	Criterion 5		A	9
2	6	Criterion 6		A	9
2	7	Criterion 7		A	9
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	A	7
3	5		Criterion 5	A	1
3	6		Criterion 6	A	1
3	7		Criterion 7	A	1
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	A	1
4	6		Criterion 6	A	1
4	7		Criterion 7	A	1
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	A	6
5	7		Criterion 7	A	4
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	A	3
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		

### Ekspert F

		Criteria		more important ?	Scale
i	j	A	B	A or B	(1-9)
1	2	Criterion 1	Criterion 2	B	9
1	3		Criterion 3	B	5
1	4		Criterion 4	B	8
1	5		Criterion 5	B	5
1	6		Criterion 6	B	5
1	7		Criterion 7	B	7
1	8		Criterion 8		
2	3		Criterion 2	Criterion 3	B
2	4	Criterion 4		B	7
2	5	Criterion 5		B	3
2	6	Criterion 6		B	7
2	7	Criterion 7		B	7
2	8	Criterion 8			
3	4	Criterion 3	Criterion 4	B	8
3	5		Criterion 5	B	6
3	6		Criterion 6	B	3
3	7		Criterion 7	B	5
3	8		Criterion 8		
4	5	Criterion 4	Criterion 5	B	8
4	6		Criterion 6	B	7
4	7		Criterion 7	B	8
4	8		Criterion 8		
5	6	Criterion 5	Criterion 6	B	6
5	7		Criterion 7	B	8
5	8		Criterion 8		
6	7	Criterion 6	Criterion 7	B	6
6	8		Criterion 8		
7	8		Criterion 8		



## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

**Indywidualna ocena punktowa zakładów górniczych wytwarzających odpady w latach 2010-210 uzyskana w wyniku procedury analizy wielokryterialnej**



Nazwa złoża:	Rybica Leśna			
Powiat:	wałbrzyski			
Przedsiębiorca:	Kopalnie Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o. Kopalnia Melafiru "Rybica Leśna"			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	976			
Nr decyzji:	PGOW/4/2011	Opis	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
Kod odpadów:	010412	Mączka melafirowa powstająca podczas przrobki surowców skalnych	30728	60000
	010499	Odpady powstające podczas procesów oczyszczania z nagromadzonego pyłu w postaci pyłu melafirowego o różnym uziarnieniu	1075	40000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,6864

Nazwa złoża:	Grabina Śląska-Kam. 15/27			
Powiat:	świdnicki			
Przedsiębiorca:	GRABINEX SP. Z O.O.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	1031			
Nr decyzji:	PGOW/48/2012	Opis	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
Kod odpadów:	010102	Nadkład składający się z piasków, gliny, w tym gliny z rumoszem, zwietrzałego granitu oraz odpadów skalnych nie spełniających wymagań jakościowych i wagowych dla produkcji blocznej	131890,2	15000
	010413		11254,799	
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	3	0,1084	0,3252	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	2,0890

Nazwa złoża:	Rędziny			
Powiat:	kamiennogórski			
Przedsiębiorca:	Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych Lipiński Spółka Jawna			
Kopalina:	DO			
MIDAS:	176			
Nr decyzji:	PGOW/53/2012	Opis	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
Kod odpadów:	010102	Nadkład, przerosty niedolomitowe i urobek zbyttnio zanieczyszczony przerostami skalnymi	244475	150000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	1	0,2065	0,2065	
K4- powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,4892

Nazwa złoża:	Sulików			
Powiat:	zgorzelecki			
Przedsiębiorca:	Radan Bazalt Sp. z o.o.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	838			
Nr decyzji:	PGOW/57/2012	Opis	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
Kod odpadów:	010102	Humus i nadkład w postaci mas ziemnych i skalnych zalegających nad złożem	196805,1	43350
	010408		346458	0
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	3	0,1176	0,3528	1,8640





Nazwa złoża:	Gniewków			
Powiat:	świdnicki			
Przedsiębiorca:	TRZUSKAWICA S.A.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	1008			
Nr decyzji:	PGOW/70/2012			
		<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
Kod odpadów:	010102	Nadkład składający się z przemieszanych piasków, gliny, gliny piaszczystej, rumosza granitowego, zwietrzliny granitowej i gleby	83728	95000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000	2	0,1079	0,2158	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	3	0,1084	0,3252	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	<b>1,9811</b>

Nazwa złoża:	Stupiec-Dębówka			
Powiat:	kłodzki			
Przedsiębiorca:	nia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	983			
Nr decyzji:	PGOW/81/2012			
		<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
Kod odpadów:	010102	Masy ziemne i skruszone skały płonne przykrywające złoża, partie złoża niespełniające wymogów jakościowych. mogą zostać poddane procesom przeróbki polegającym na mieszaniu odpadów 010102 i 010412 z mieszankami gabrowymi wyprodukowanymi w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Kopalni Gabra "Słupiec"	131022,8	175000
	010412	Mączka gabrowa. Mogą zostać poddane procesom przeróbki polegającym na mieszaniu odpadów 010102 i 010412 z mieszankami gabrowymi wyprodukowanymi w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Kopalni Gabra "Słupiec"	45755,7	60000
	010499	Pył i miał gabrowy powstający podczas procesów oczyszczania z nagromadzonego pyłu przesympów, przenośników taśmowych i urządzeń Zakładu Przeróbki Mechanicznej, dróg transportowych oraz podczas usuwania osadów z osadników wód opadowych i roztopowych Kopalni	9099	10000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	3	0,1176	0,3528	<b>1,8640</b>

Nazwa złoża:	Krzeniów			
Powiat:	złotoryjski			
Przedsiębiorca:	"BAZALT" S.A. w Wilkowie			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	949			
Nr decyzji:	PGOW/83/2012			
		<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
Kod odpadów:	010102	Nadkład, straty eksploatacyjne obejmujące zanieczyszczony urobek z partii stropowych złoża, skała płonna z przerostami zwietrzałego bazaltu	375906	300000
	010408	Frakcja 0-8 mm z częścią zanieczyszczeń skałą płonną i przerostami kopaliny oraz frakcja 0-2 mm		200000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	3	0,2734	0,8202	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	3	0,1176	0,3528	<b>2,6542</b>



Nazwa złoża:	Rogoźnica II			
Powiat:	świdnicki			
Przedsiębiorca:	COLAS Kruszywa Sp. z o.o.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	1028			
Nr decyzji:	PGOW/85/2012			
Kod odpadów:	010102	Nadkład, zwietrzała glina, rumosz granitowy, zwietrzały granit, przerosty złożowe	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
	010412	Odpady o frakcji 0-2 mm (piasek)	14000	20000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	3	0,1084	0,3252	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	<b>1,8732</b>

Nazwa złoża:	Lubień			
Powiat:	legnicki			
Przedsiębiorca:	Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	950			
Nr decyzji:	PGOW/90/2012			
Kod odpadów:	010102	Humus, nadkład w postaci ziemi, gliny i kamieni	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
	010412	Szlam w postaci drobnoziarnistej o frakcji poniżej 5 mm	377278	400000
			13000	2500
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	3	0,1176	0,3528	<b>2,3808</b>

Nazwa złoża:	Braszowice			
Powiat:	ząbkowicki			
Przedsiębiorca:	Kopalnia Surowców Skalnych w Bartnicy Sp. z o.o.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	1039			
Nr decyzji:	PGOW/111/2013			
Kod odpadów:	010102	Nadkład, masy ziemne lub skalne	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
	010412	Mączka gabrowa	284576	175000
			158475	60000
	010499	Odpady powstające podczas oczyszczania z nagromadzonego pyłu: przesyków, przenośników taśmowych, urządzeń wchodzących w skład technologiczny, dróg transportowych, podczas usuwania osadów z osadników wód opadowych i roztopowych.	15821,05	10000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	3	0,1176	0,3528	<b>1,6482</b>

Nazwa złoża:	Doboszowice I			
Powiat:	ząbkowicki			
Przedsiębiorca:	Towarzystwo Eksploatacji Surowców Mineralnych Sp. z o.o. komandytowo-akcyjna			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	9818			
Nr decyzji:	PGOW/119/2013			
Kod odpadów:	010102	Gleba, nadkład miękki usuwany nad złożem w postaci masy ziemnej, odpady skalne, gnejs zwietrzały z gliną zwietrzelinową.	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
			47090	500000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	<b>1,6564</b>



<b>Nazwa złoża:</b>	<b>Byczyń I</b>			
<b>Powiat:</b>	ząbkowicki			
<b>Przedsiębiorca:</b>	Kopalnia Surowców Mineralnych "Byczyń" s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia			
<b>Kopalina:</b>	KN			
<b>MIDAS:</b>	9688			
<b>Nr decyzji:</b>	PGOW/32/2012	<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
<b>Kod odpadów:</b>	010102	Humus, nieproduktywny nadkład w postaci glin i glin zapiaszczonych		47000
	010412	Zamułka z zakładu przerobczego zawierająca frakcje ilaste, pylaste i zanieczyszczenia organiczne	226747,6	61000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
<b>K1 - niebezpieczne czy inertne</b>	1	0,0645	0,0645	
<b>K2 - obszary chronione</b>	1	0,2734	0,2734	
<b>K3 - surowce kluczowe</b>	1	0,2065	0,2065	
<b>K4 - powyżej 10000 Mg</b>	3	0,1079	0,3237	
<b>K5 - ilaste</b>	3	0,1217	0,3651	
<b>K6 - granit</b>	1	0,1084	0,1084	
<b>K7 - serpentynit, sjenit, bazalt</b>	1	0,1176	0,1176	<b>1,4592</b>

<b>Nazwa złoża:</b>	<b>Stróża Górna II</b>			
<b>Powiat:</b>	wrocławski			
<b>Przedsiębiorca:</b>	Kopalnia Surowców Mineralnych "Byczyń" s.j. Kazimierz Rupiński i Ireneusz Machynia			
<b>Kopalina:</b>	KN			
<b>MIDAS:</b>	11207			
<b>Nr decyzji:</b>	PGOW/35/2012	<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
<b>Kod odpadów:</b>	010102	Humus, nieproduktywny nadkład w postaci gliny i glin, glin piaszczystych i piasku gliniastego		45000
	010412	Zamułka z zakładu przerobczego zawierająca frakcje ilaste, pylaste i zanieczyszczenia organiczne	368814,4	115000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
<b>K1 - niebezpieczne czy inertne</b>	1	0,0645	0,0645	
<b>K2 - obszary chronione</b>	1	0,2734	0,2734	
<b>K3 - surowce kluczowe</b>	3	0,2065	0,6195	
<b>K4 - powyżej 10000 Mg</b>	3	0,1079	0,3237	
<b>K5 - ilaste</b>	3	0,1217	0,3651	
<b>K6 - granit</b>	1	0,1084	0,1084	
<b>K7 - serpentynit, sjenit, bazalt</b>	1	0,1176	0,1176	<b>1,8722</b>

<b>Nazwa złoża:</b>	<b>Nowy Waliszów - soczewka C</b>			
<b>Powiat:</b>	kłodzki			
<b>Przedsiębiorca:</b>	OMYA Sp. z o.o.			
<b>Kopalina:</b>	KD			
<b>MIDAS:</b>	6022			
<b>Nr decyzji:</b>	PGOW/101/2013	<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
<b>Kod odpadów:</b>	010102	Nadkład w postaci gliny, w tym gliny z rumoszem - okruchami marmurów dolomitowych i łupków lyszczkowych, zwietrzelnina marmurowa, odpady skalne z wydobycia tzw. Surowiec gorszej jakości - partie złoża niespełniające wymogów jakościowych.	25376,6	15000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
<b>K1 - niebezpieczne czy inertne</b>	1	0,0645	0,0645	
<b>K2 - obszary chronione</b>	2	0,2734	0,5468	
<b>K3 - surowce kluczowe</b>	1	0,2065	0,2065	
<b>K4 - powyżej 10000 Mg</b>	1	0,1079	0,1079	
<b>K5 - ilaste</b>	3	0,1217	0,3651	
<b>K6 - granit</b>	1	0,1084	0,1084	
<b>K7 - serpentynit, sjenit, bazalt</b>	1	0,1176	0,1176	<b>1,5168</b>

<b>Nazwa złoża:</b>	<b>Boguszyce</b>			
<b>Powiat:</b>	oleśnicki			
<b>Przedsiębiorca:</b>	Kopalnia Kruszywa Naturalnego, Zakład Górniczy "Boguszyce" Konrad Tereszkievicz			
<b>Kopalina:</b>	KN			
<b>MIDAS:</b>	14057			
<b>Nr decyzji:</b>	PGOW/120/2013	<b>Opis</b>	<b>Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]</b>	<b>Decyzja - ilość odpadów [Mg]</b>
<b>Kod odpadów:</b>	010102	Nadkład, piaski zanieczyszczone glebą, przerosty zbudowane z gliny.		130000
	010412	Cząstki kruszywa naturalnego o uziarnieniu poniżej 0,12 mm	25540,54	20000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
<b>K1 - niebezpieczne czy inertne</b>	1	0,0645	0,0645	
<b>K2 - obszary chronione</b>	2	0,2734	0,5468	
<b>K3 - surowce kluczowe</b>	3	0,2065	0,6195	
<b>K4 - powyżej 10000 Mg</b>	1	0,1079	0,1079	
<b>K5 - ilaste</b>	3	0,1217	0,3651	
<b>K6 - granit</b>	1	0,1084	0,1084	
<b>K7 - serpentynit, sjenit, bazalt</b>	1	0,1176	0,1176	<b>1,9298</b>



Nazwa złoża:	Radostów Średni II, III			
Powiat:	lubański			
Przedsiębiorca:	Wydobywanie i Uszlachetnianie Żwiru i Piasku			
Kopalina:	KN			
MIDAS:	8926/11115			
Nr decyzji:	PGOW/126/2014			
Kod odpadów:	010102	Opady to nadkład (piaski gliniaste) oraz przerosty skały płonnej (gliny)	26587	40000
	010412	Opady to osady z osadnika, powstają w trakcie przeróbki mechanicznej, frakcjonowanie		20000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,6564

Nazwa złoża:	Janina I			
Powiat:	bolesławiecki			
Przedsiębiorca:	EKOCERAMIKA Sp. z o.o.			
Kopalina:	GB			
MIDAS:	10084			
Nr decyzji:	PGOW/21/2010			
Kod odpadów:	010102	Nadkład w postaci niezanieczyszczonej warstwy gleby	126450	8500
	010102	Opady w postaci surowca niespełniającego wymogów kryteriów bilansowości		50000
	010408	Opady w postaci żwirów oraz fragmentów piaskowca po etapie kruszenia	48474	11600
	010412	Opady w postaci piasków i żwirów zaglinionych powstałe podczas procesów płukania i oczyszczania	40349	8400
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	1	0,2065	0,2065	
K4 - powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,7326

Nazwa złoża:	Połom			
Powiat:	złotoryjski			
Przedsiębiorca:	Zakłady Wapiennicze Lhoist S.A.			
Kopalina:	WW			
MIDAS:	1892			
Nr decyzji:	PGOW/31/2012			
Kod odpadów:	010102	Nadkład, łupki fillitowe, zieleńce, żyły porfirowe, iły, gliny, urobek rozdrobniony poniżej norm gabarytowych w przedziale do 1000 mm	107649	100000
	010408	Opady żwiru lub skruszone skały o frakcjach do 4 mm lub do 30 mm niespełniające wymagań jakościowych	256481	200000
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	1	0,2065	0,2065	
K4 - powyżej 10000 Mg	1	0,1079	0,1079	
K5 - ilaste	3	0,1217	0,3651	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,5168

Nazwa złoża:	Romanowo Górne			
Powiat:	kłodzki			
Przedsiębiorca:	OMYA SP. Z O.O.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	1046			
Nr decyzji:	BRAK DANYCH			
Kod odpadów:	010102		182851,98	
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	2	0,2734	0,5468	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4 - powyżej 10000 Mg	3	0,1079	0,3237	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	1,9022



Nazwa złoża:	Jenków			
Powiat:	jaworski			
Przedsiębiorca:	Zakład Instalacji Sanitarnych i Budownictwa Drogowego SP. Z O.O. SP. K.			
Kopalina:	KD			
MIDAS:	8555			
Nr decyzji:	BRAK DANYCH	Opis	Sprawozdawczość - ilość odpadów suma [Mg]	Decyzja - ilość odpadów [Mg]
Kod odpadów:	010102		70000	
	<b>Punkty</b>	<b>Waga</b>	<b>Iloczyn</b>	<b>Suma</b>
K1 - niebezpieczne czy inertne	1	0,0645	0,0645	
K2 - obszary chronione	1	0,2734	0,2734	
K3 - surowce kluczowe	3	0,2065	0,6195	
K4- powyżej 10000 Mg	2	0,1079	0,2158	
K5 - ilaste	1	0,1217	0,1217	
K6 - granit	1	0,1084	0,1084	
K7 - serpentynit, sjenit, bazalt	1	0,1176	0,1176	<b>1,5209</b>



## **ZAŁĄCZNIK NR 5**

**Struktura bazy danych GIS zawierająca informacje atrybutowe: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [tony] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]**

**Załącznik nr. 5.** Struktura bazy danych GIS zawierająca informacje atrybutowe: (1) kopaliny, (2) wielkości odpadów [tony] w podziale na jednostki administracyjne [powiaty]

Klasa obiektów poligonowych reprezentujących przestrzennie jednostki administracyjne - powiaty				
Lp	Nazwa pola bazy danych	Format pola bazy danych	Dopuszczalny zakres wartości	Opis
1	Powiat	Tekst	znaki alfanumeryczne	Nazwy jednostek administracyjnych
2	KD_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów kamieni łamanych i blocznych
3	KN_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów piasków i żwirów
4	Inne_Suma	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów pozostałych surowców skalnych
5	KD_bazalt	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z bazaltów
6	KD_dolomit	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z dolomitów
7	KD_granit	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z granitów
8	KD_gabro	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gabra
9	KD_gnejs	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gnejsów
10	KD_marmur	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z marmurów
11	KD_migamat	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z migamtytów i amfibolitów
12	KD_melafir	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z melafirów
13	KD_piasko	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z piaskowców
14	KD_szarog	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z szarogłazów
15	Inne_DO	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z dolomitów
16	Inne_GA	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z gipsów i anhydrytów
17	Inne_GB	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z glin ceramicznych
18	Inne_GO	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z glin ogniotrwałych
19	Inne_PB	liczba rzeczywista	liczba rzeczywista $\geq 0$	Ilość odpadów z piasków kwarcowych



## **ZAŁĄCZNIK NR 6**

**Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w wyniku  
wydobycia i przeróbki surowców skalnych w zakładach górniczych  
w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016**





## **ZAŁĄCZNIK NR 7**

**Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w wyniku  
wydobycia i przeróbki kamieni łamanych i blocznych w zakładach  
górnictw w powiatach województwa dolnośląskiego w latach  
2010-2016**



## **ZAŁĄCZNIK NR 8**

**Mapa ilości odpadów wydobywczych, w podziale na odpady wydobywcze i przeróbcze, wytworzonych w zakładach górniczych surowców skalnych w powiatach województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016**



## **ZAŁĄCZNIK NR 9**

**Mapa ilości odpadów wydobywczych wytworzonych w powiatach  
województwa dolnośląskiego w latach 2010-2016**



## **ZAŁĄCZNIK NR 10**

**Mapa ilości odpadów wydobywczych powstałych w zakładach  
górnictw surowców skalnych w powiatach województwa  
dolnośląskiego w latach 2010-2016**



# ZAŁĄCZNIK NR 11

## Prezentacja multimedialna