

Edyta PRZYBYLSKA

Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania

Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem i Organizacji Produkcji

## CHARAKTERYSTYKA GOSPODARKI ODPADAMI GÓRNICZYMI

**Streszczenie.** Jednym z czynników, który wpływa na poziom degradacji środowiska naturalnego, są odpady. Zarówno te wytwarzane w miejscu bytowania człowieka, jak i w miejscu jego pracy. Ponadto środowisko, szczególnie w województwie śląskim, jest w bardzo dużym stopniu eksploatowane przez górnictwo węgla kamiennego. Dlatego celem opracowania było przedstawienie struktury oraz kształtowania się odpadów z pominięciem odpadów komunalnych. Jednocześnie szczególną uwagę zwrócono na wielkość oraz gospodarowanie odpadami górnictwami.

## DESCRIPTION OF WASTE MINING MANAGEMENT

**Summary.** One of the factors influence on the level of environment's deterioration are the waste which come into being in the living place and workplace of man. In the Silesian Province, the environment is exploit very much by the hard coal mining. That's why the article presents the structure and waste scale without municipal waste. The special attention was drawn to the scale and management of the waste mining.

### 1. Pojęcie i rodzaje odpadów

Głównym problemem, z którym obecnie styka się człowiek, a w najbliższych latach na pewno będzie on zasadniczą kwestią do rozstrzygnięcia, jest postępujące zanieczyszczenie środowiska naturalnego i jego nadmierna eksploatacja. Z tego powodu szczególnego znaczenia nabiera tematyka ochrony środowiska, w tym między innymi poszukiwanie i wyróżnienie czynników wpływających na jego stan oraz poszukiwanie sposobów i metod przeciwdziałania wszelkiego rodzaju niekorzystnym zjawiskom zachodzącym w jego obrębie.

Zasadniczym czynnikiem pogarszającym stan środowiska naturalnego są odpady rozumiane jako „... zużyte dobra fizyczne oraz substancje stałe, ciekłe i gazowe powstające w związku z bytowaniem człowieka lub jego działalnością gospodarczą, nieprzydatne w miejscu lub czasie, w którym powstały, i uciążliwe dla środowiska”<sup>1</sup>. Wszystkie odpady klasyfikuje się zgodnie z miejscem ich powstawania na odpady przemysłowe – powstające w miejscu pracy człowieka oraz komunalne – powstające w miejscu bytowania człowieka.

Kształtowanie się wielkości odpadów w latach 2000 – 2003 zarówno w ujęciu ilościowym, jak i procentowym zostało przedstawione w tabeli 1. Dane o odpadach zostały sklasyfikowane zgodnie z ustawą z dnia 27 czerwca 1997 roku oraz z klasyfikacją odpadów.

Tabela 1

## Wielkość odpadów w latach 2000 – 2003

	Wielkość odpadów							
	2000 rok		2001 rok		2002 rok		2003 rok	
	tys. ton	[%]	tys. ton	[%]	tys. ton	[%]	tys. ton	[%]
Odpady z wykluczeniem odpadów komunalnych	125484	91,12	123810	91,77	117894	91,82	120551	92,39
Odpady komunalne	12226	8,88	11109	8,23	10509	8,18	9925	7,61
<b>OGÓŁEM</b>	<b>137710</b>	<b>100</b>	<b>134919</b>	<b>100</b>	<b>128403</b>	<b>100</b>	<b>130476</b>	<b>100</b>

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS 2000 – 2003

Jak wynika z tabeli 1, odpady komunalne w ostatnich latach stanowią niecałe 10% wszystkich wytworzonych odpadów. Pozostałe odpady stanowią powyżej 90% całkowitej ilości odpadów i mają tendencję wzrostową.

## 2. Klasyfikacja odpadów według rodzajów

Zgodnie z kryteriami klasyfikacji odpadów wyróżnia się: grupy, podgrupy i rodzaje odpadów. W tabeli 2 przedstawione zostały, według rodzajów, wielkości odpadów ogółem oraz wielkości odpadów nagromadzonych w latach 2000 - 2003 z wyłączeniem odpadów komunalnych. Natomiast na rysunku 1 przedstawiono procentowe ujęcie odpadów ogółem, według rodzajów, z wyłączeniem odpadów komunalnych w latach 2000 – 2003.

<sup>1</sup> Korzeń Z., Ekologistyka, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001, s. 15.



Analiza przedstawionych danych wskazuje na stopniowe obniżanie się wielkości odpadów ogółem oraz na zmniejszanie się ilości odpadów nagromadzonych na składowiskach, hałdach itp. Odpady przerobcze z oczyszczania i wzbogacania węgla w latach 2000 – 2003 oscylują w granicach 26 – 28% wszystkich wytworzonych odpadów i jest to największa pozycja wśród składowych wyprodukowanych odpadów.

W 2003 roku w Polsce wytworzono 120551,4 tys. ton odpadów ogółem z pominięciem odpadów komunalnych. Analizując wielkości tych odpadów biorąc pod uwagę województwa, w których zostały one wytworzone, w dalszym ciągu najwyższe wartości notowane są w [4]:

- województwie śląskim – 42439,9 tys. ton;
- województwie dolnośląskim – 32821,9 tys. ton;
- województwie małopolskim – 10604,5 tys. ton;
- województwie mazowieckim – 5917,7 tys. ton.

W województwie śląskim największą pozycją ilościową w całkowitej ilości wytworzonych odpadów (z pominięciem odpadów komunalnych) są odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny; wynoszą one 28550,8 tys. ton, co stanowi około 23,68% wszystkich odpadów ogółem. Spośród wszystkich odpadów powstających przy płukaniu i oczyszczaniu kopaliny (31942,5 tys. ton) te wytworzone w województwie śląskim wynoszą aż około 89,38%.

Tabela 2

Wielkości, według rodzajów, odpadów ogółem oraz odpadów nagromadzonych w latach 2000 – 2003  
z wyłączeniem odpadów komunalnych

Rodzaj odpadów	2000 rok		2001 rok		2002 rok		2003 rok	
	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]
<b>OGÓLEM</b>	125,5	2011,0	123,8	1977,9	118,0	1813,3	120,6	1779,8
w tym:								
Przeróbce ze wzbogacania węgla	35,4	723,3	35,0	657,2	-	-	-	-
Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalnin	-	-	-	-	32,2	546,1	31,9	552,1
Odpady z flotacyjnego wzbogacania rud metali nieżelaznych	28,3	551,8	29,9	558,3	29,2	565,1	29,5	560,7
Mieszanki popiołowo – żuźłowe z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych	9,1	244,3	8,6	246,6	8,1	237,8	8,6	235,2
Popioły lotne z węgla	4,6	46,4	5,2	45,3	4,0	23,8	4,1	21,0

cd. tab. 2

Rodzaj odpadów	2000 rok		2001 rok		2002 rok		2003 rok
	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]	Odpady nagromadzone [mln ton]	Odpady ogółem [mln ton]
Żużle z procesów wytapiania	3,3	31,7	2,9	28,2	2,9	24,8	24,3
Odpady z wydobycia kopalni innych niż rudy metali	-	-	-	-	2,7	50,6	52,8
Stale odpady z wapniowych metod odsiarczania	3,1	2,1	2,4	0,9	-	-	-
Skruszone skały	2,6	39,4	2,4	33,5	-	-	-
Mieszaniny popiołów lotnych i odpadów stałych z wapniowych metod odsiarczania gazów odlotowych	-	-	-	-	2,6	-	3,4

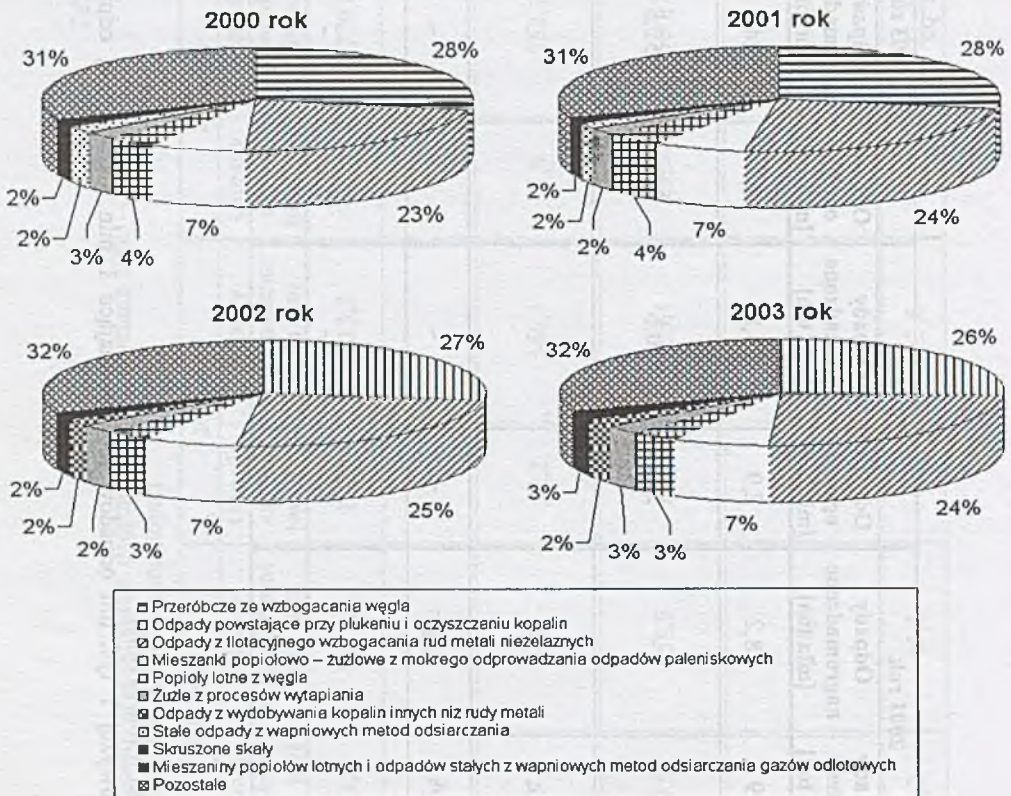
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Objaśnienia:

Odpady nagromadzone – odpady dotychczas składowane, stan w końcu roku.

W analizie ujęto zakłady wytwarzające w ciągu roku powyżej 1 tys. ton odpadów lub posiadające 1 mln ton i więcej odpadów nagromadzonych z wyłączeniem odpadów komunalnych.





Rys. 1. Odpady ogółem, według rodzajów, wytworzone w latach 2000 – 2003

Fig. 1. The waste overall by kind, produced beetwen 2000 – 2003 years

Źródło: Opracowanie własne

### 3. Charakterystyka odpadów górniczych

Działalności górniczej zawsze towarzyszy powstawanie znacznych ilości odpadów zarówno w fazie prowadzenia prac przygotowawczych, urabiania węgla, jak i wzbogacania węgla. Ze względu na źródło pochodzenia, odpady towarzyszące eksploatacji węgla można podzielić na dwie grupy [3]:

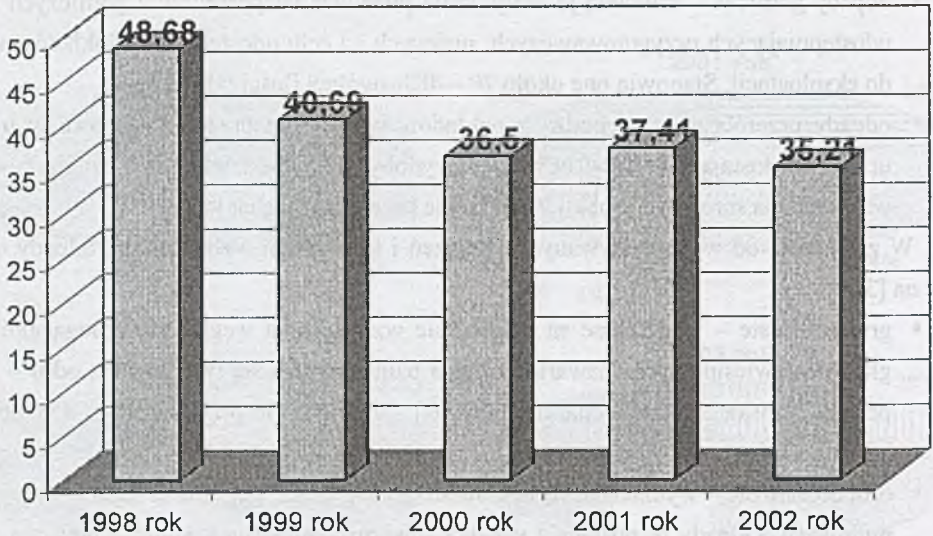
- odpady górnice – stanowią je skały, które pochodzą bezpośrednio z górniczych robót udostępniających przygotowawczych, mających na celu udostępnienie pokładów węgla do eksploatacji. Stanowią one około 20 – 40% ogólnej ilości odpadów;
- odpady przeróbcze – pochodzą z pokładów węgla oraz przerostów, które w trakcie urabiania dostają się do urobku. Po wydobyciu są oddzielane od węgla podczas wzbogacania surowego urobku w zakładzie przeróbki mechanicznej.

W zależności od wykorzystywanych urządzeń i technologii wzbogacania, odpady dzielą się na [3]:

- gruboziarniste – wydzielane są w procesie wzbogacania węgla we wzbogacalnikach, głównie zawieszinowych. Zawartość węgla palnego waha się w granicach od 0 – 12%, posiadają niską zawartość siarki całkowitej – na ogół nie przekraczającą 1%, średnia wilgotność wynosi około 4%;
- drobnoziarniste – wydzielane są w procesie wzbogacania węgla w osadzarkach wodno-mułowych. Odpady te posiadają wysoką zawartość substancji palnej – powyżej 12%, wysoką zawartość siarki – powyżej 1%, wilgotność przekracza 10%;
- flotacyjne – wydzielane w procesach flotacji drobnych frakcji urobku. Odnznaczają się wysoką zawartością substancji palnej – od kilku do ponad 20% oraz wysoką zawartością siarki – najczęściej powyżej 1%, są dobrym materiałem uszczelniającym, po odwodnieniu w prasach filtracyjnych wilgotność wynosi powyżej 20%.

Rysunek 2 przedstawia wielkości wytworzonych odpadów górniczych w latach 1998 – 2002. Wynika z niego, że wytworzone odpady górnicze sukcesywnie maleją, co jest wynikiem zarówno wprowadzanych działań proekologicznych, ale w dużej mierze zmniejszania wydobycia węgla. Istotnym problemem jest natomiast to, że odpady pochodzące z procesów przeróbczych węgla stanowią powyżej 90% odpadów górniczych (w roku 2000 – około 97%; w roku 2001 – około 94%; w roku 2002 – około 91,5%). Wynika to z konieczności coraz większego wzbogacania węgla, aby sprostać oczekiwaniom klienta i dostarczyć produkt o odpowiednich parametrach jakościowych. Konieczne jest zatem wprowadzanie nowych technik i sposobów wzbogacania węgla, które zahamowałyby ten proces.





Rys. 2. Wielkości wytworzonych odpadów górniczych w latach 1998 – 2002

Fig. 2. Scale of produced mining waste between 1998 – 2002 years

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [2]

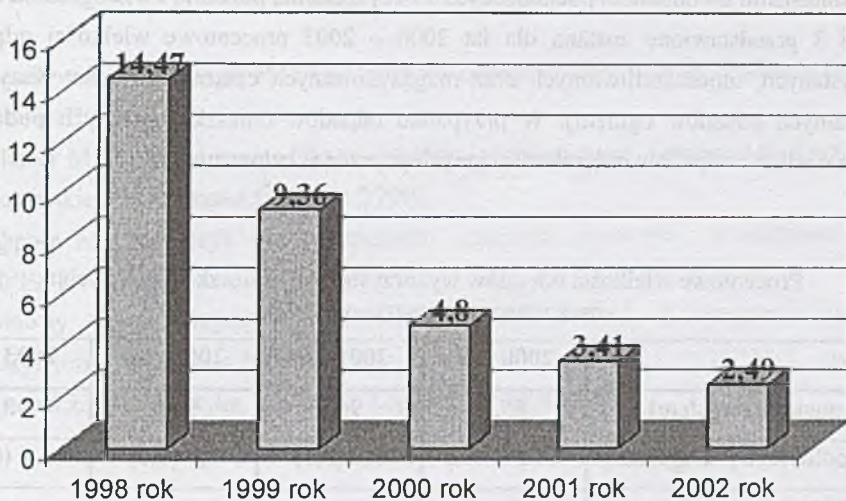
#### 4. Gospodarka odpadami górniczymi

Wydobywanie węgla zawsze będzie powodować niekorzystne zmiany w środowisku naturalnym spowodowane między innymi wytwarzaniem odpadów. Oczywiście, konieczne jest stosowanie takich sposobów produkcji, aby tę ogólną liczbę odpadów utrzymywać na jak najniższym poziomie. Dopiero w przypadku odpadów, których powstaniu nie można było zapobiec, należy szukać sposobów ich wykorzystania i zagospodarowania. Ostatnim procesem, któremu mogą podlegać odpady, jest ich likwidacja, oczywiście po wcześniejszym wyselekcjonowaniu odpadów nadających się do odzysku.

Rysunki 3 i 4 przedstawiają wielkości składowanych oraz gospodarczo wykorzystanych odpadów górniczych w latach 1998 – 2002. Na podstawie zawartych danych widoczne jest zjawisko:

- wahań w odniesieniu do gospodarczego wykorzystania odpadów górniczych,
- stopniowego zmniejszania ilości składowanych odpadów górniczych.

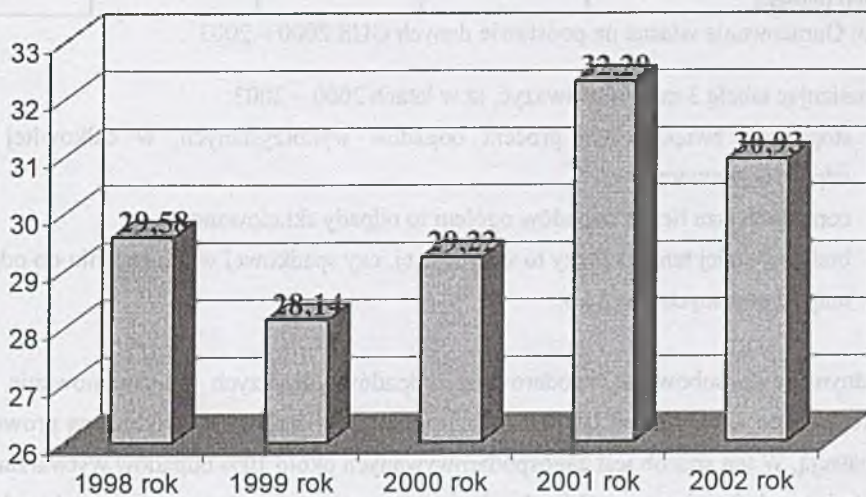




Rys. 3. Wielkości składowanych odpadów górnictwa w latach 1998 – 2002

Fig. 3. Scale of stored mining waste between 1998 – 2002 year

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [2]



Rys. 4. Wielkości wykorzystanych odpadów górnictwa w latach 1998 – 2002

Fig. 4. Scale of use of mining waste between 1998 – 2002 year

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [2]

W odniesieniu do odpadów pochodzących z oczyszczania, płukania i wzbogacania węgla, w tabeli 3 przedstawione zostaną dla lat 2000 – 2003 procentowe wielkości odpadów wykorzystanych, unieszkodliwionych oraz magazynowanych czasowo (procent wszystkich wytworzonych odpadów ogółem). W przypadku odpadów unieszkodliwionych podano w nawiasie wielkość odpadów unieszkodliwionych poprzez składowanie.

Tabela 3

Procentowe wielkości odpadów wykorzystanych, unieszkodliwionych  
oraz czasowo magazynowanych

Odpady:	2000 rok	2001 rok	2002 rok	2003 rok
wykorzystane [% ogółem]	85,8	90,1	92,9	98,3
unieszkodliwione [% ogółem]	14,2 (14,2)	9,9 (9,1)	6,7 (6,7)	1,6 (0,8)
czasowo magazynowane [% ogółem]	0,0	-	0,4	0,1
Odpady wykorzystane ogółem	76,9	78,2	79,0	79,1
Odpady unieszkodliwione ogółem	20 (17,8)	19,3 (16,6)	17,6 (14,5)	18 (13,3)
Odpady magazynowane czasowo ogółem	3,1	2,5	3,4	2,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS 2000 – 2003

Analizując tabelę 3 można zauważyć, iż w latach 2000 – 2003:

- stopniowo zwiększa się procent odpadów wykorzystanych, w całkowitej ilości odpadów wytworzonych;
- coraz mniejsza liczba odpadów ogółem to odpady składowane;
- brak jest stałej tendencji czy to wzrostowej, czy spadkowej w odniesieniu do odpadów magazynowanych czasowo.

Jednym ze sposobów zagospodarowania odpadów górniczych jest deponowanie ich na dole kopalni, co jednocześnie zmniejsza deformację powierzchni spowodowaną prowadzoną eksploatacją. W ten sposób jest zagospodarowywanych około 10% odpadów wytwarzanych w górnictwie węgla kamiennego. Odpady górnicze mogą zostać wykorzystywane także do robót inżynierskich i hydrotechnicznych, do których zaliczyć można między innymi niwelację terenu (w tym usuwanie szkód górniczych), budowę dróg, budowę składowisk, likwidację zalewisk itp. [3].



## Literatura

1. Bendkowski J., Wengierek M.: Logistyka odpadów, tom I, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
2. Chaber M.: Ochrona środowiska w polskim górnictwie węgla kamiennego a przepisy Unii Europejskiej, Wiadomości Górnictwe 5/2003.
3. Chaber M., Maszczyk Cz.: Gospodarka odpadami górnictwymi, Wiadomości Górnictwe 10/1998.
4. Główny Urząd Statystyczny. Ochrona Środowiska 2004. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2004.
5. Korzeń Z.: Ekologistyka, Biblioteka Logistyka, Poznań 2001.