

Jacek KORSKI, Patrycja HENSLOK, Piotr BODYNEK  
Kompania Węglowa S.A., KWK „Bolesław Śmiały”,  
Łaziska Górne

## DOŚWIADCZENIA Z LIKWIDACJI ZAPOŻAROWANIA SKŁADOWISKA ODPADÓW POWĘGLOWYCH „SKALNY” W ŁAZISKACH GÓRNYCH

**Streszczenie.** Likwidacja intensywnych zjawisk pożarowych składowiska odpadów pogórnich „Skalny” w Łaziskach Górnych, jednego z największych płonących składowisk odpadów pogórnich, stanowi cenne doświadczenie i możliwość krytycznej oceny podejmowanych działań. Ze względu na zróżnicowane warunki powstawania tego składowiska niezbędne było zastosowanie całego zespołu technik i technologii likwidacji zapożarowania. W artykule przedstawiono także ocenę skuteczności tych technologii

## CURRENT EXPERIENCES IN EXTINGUISHING POSTPROCESSING COAL WASTE DUMP “SKALNY” IN ŁAZISKA GÓRNE

**Summary.** For a long time firing coal waste dumps were a normal and usual view in coal mining regions. In article are shown current experiences in extinguishing fire in coal waste dump in Łaziska Górne (Upper Silesia- Poland). This successful operation is giving possibility to compare different methods of extinguishing coal waste deposits and their effectivity.

### 1. Wprowadzenie

Pożary składowisk odpadów pogórnich z kopalń węgla kamiennego były, a często nadal są, nieodłącznym elementem działalności tych zakładów i długo traktowano je jako zjawisko normalne. Rosnąca wiedza o skutkach wywoływanych przez pożary składowisk odpadów powęglowych dla środowiska naturalnego i człowieka jako nieodłącznego ale świadomego składnika tego środowiska sprawiły, że zagadnieniu zwalczania pożarów składowisk odpadów powęglowych poświęcano coraz więcej uwagi oraz badań naukowych.

Składowisko odpadów powęglowych „Skalny”, powstałe w toku blisko 90 - letniej działalności KWK „Bolesław Śmiały”, jest jednym z największych płonących jeszcze niedawno składowisk na Górnym Śląsku. Mimo że w regionie notuje się kilkanaście zapożarowanych składowisk tego typu, to z racji położenia i medialnego rozgłosu zwalczanie pożaru tego składowiska odbywało się w warunkach znacznego nacisku społecznego i jednocześnie przy bardzo ograniczonych możliwościach finansowych Kopalni „Bolesław Śmiały” (obecnie wchodzącej w skład Kompanii Węglowej SA).

## 2. Składowisko odpadów pogórnicznych “Skalny” w Łaziskach Górnych - historia i techniki składowania

Składowisko odpadów „Skalny” zawiera w sobie ponad 90 lat historii wchodzącej obecnie w skład Kompanii Węglowej S.A. Kopalni „Bolesław Śmiały” i oddaje to, co towarzyszyło w tym czasie wielu kopalniom, nie tylko w europejskich zagłębiach węglowych. Oto krótkie kalendarium [1]:

- **Lata 1912 – 1945** - lokowanie odpadów, głównie gruboziarnistych, na terenach położonych na zachód od szybów Aleksander.  
W latach późniejszych wybudowano w tym rejonie szyb „Skalny”, który (jak wskazuje nazwa) służył do wyciągania odpadów górnicznych na składowisko (dlatego często jeszcze jest stosowana nazwa: Składowisko odpadów górnicznych przy szybie „Skalny”). Powstał w tym miejscu zwal płaski o niewielkiej powierzchni.
- **Rok 1958** – rozbudowa składowiska i lokowanie odpadów pogórnicznych poprzez formowanie stożków. Dostarczanie materiału odpadowego odbywało się za pomocą wózków kopalnianych i kolejki linowej.
- **Rok 1969** – poszerzenie składowiska poprzez zajęcie terenów tzw. „Jaru Kamienieckiego” o łącznej powierzchni 4,26 ha, z czego 2,86 ha stanowiły grunty leśne, położonego na wschód od utworzonych stożków hałdy. Zajęcie gruntów nastąpiło na mocy decyzji Ministra Rolnictwa, Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Początkowo dostawa odpadów górnicznych odbywała się taśmociągiem, w późniejszym okresie transportem samochodowym.
- **Rok 1970** – zakończenie sypania zwalów stożkowych, osiągnięta wysokość 75m.
- **Rok 1974** – likwidacja szybu „Skalny” i rozbiórka punktu załadunkowego oraz urządzeń na stożkach składowiska.

Podjęto próbę obsadzenia stożków hałdy rzezami topoli wg projektu PAN. Rosnące topole w kolejnych latach rozsadzały powierzchnię hałdy, a zjawiska pożarowe nasiliły się.

- **Rok 1977** – wykonanie pierwszego projektu rekultywacji technicznej składowiska przez Biuro Projektów „Poltegor” we Wrocławiu.
- **Lata 1978 – 1980** – wykonywanie niwelacji stożków do wysokości około 50m.
- **Lata 1980 – 1988** – wypełnianie odpadami pogórnictwymi przestrzeni pomiędzy stożkami oraz na terenie „Jaru Kamienieckiego”.
- **Rok 1988** – poszerzenie składowiska o powierzchnię 2,2 ha na gruntach rolnych od strony południowej i południowo-zachodniej (od Elektrowni „Łaziska”). Na zajęcie gruntów uzyskano decyzje Ministra Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej. W roku tym usankcjonowano stan prawny dla całości składowiska „Skalny” (w granicach obecnie zajmowanej powierzchni)- decyzja naczelnika miasta Łaziska Górne z dnia 28.09.
- **Lata 1988 – 1998** – dowóz odpadów pogórnictwowych transportem samochodowym na terenach zajętych przez kopalnię do osiągnięcia rzędnej + 389m n.p.m. ( ok. 90 m ponad poziom otaczającego terenu).
- **Rok 1998** – zakończenie składowania odpadów na składowisku.
- **Rok 1999** – wykonanie projektu rekultywacji technicznej i biologicznej oraz likwidacji zapożarowania składowiska zatwierdzonego decyzją burmistrza miasta Łaziska Górne i przystąpienie do realizacji robót rekultywacyjnych na składowisku.
- **Rok 2003** – wykonanie projektu budowlanego pod nazwą „Ostateczna rekultywacja techniczna i biologiczna składowiska ...” uwzględniającego zmiany i doświadczenia w wykonawstwie robót od czasu wykonania poprzedniego projektu. Projekt ten został zatwierdzony decyzją burmistrza miasta Łaziska Górne dnia 28.02.2003.
- **Lata 2003 – 2004** – wykonywanie robót związanych z ukształtowaniem składowiska i jego zazielenieniem.

Wiele lat składowania odpadów sprawiło, że powstała widoczna z daleka góra, którą charakteryzuje obecnie:

- powierzchnia 30 ha,
- kubatura 10 mln m<sup>3</sup> (masa – 17mln ton),
- wysokość – około 90m,
- rzędna - +389 m n.p.m.

Udokumentowane informacje o występowaniu ognisk pożarowych w składowisku „Skalny” pochodzą z 1962 roku. Był to czas, kiedy płonące hałdy były powszechnym obrazem w przemysłowej części Górnego Śląska. Jednak już na początku lat 60. XX w. prowadzona była eksploatacja przepalonego łupku z załadunkiem taśmociągiem do wagonów, co wskazywałoby na wcześniejsze występowanie pożarów.

Już w latach 80. XX wieku zaczęto dostrzegać zagrożenia dla środowiska naturalnego, jednak dopiero przemiany ustrojowe w Polsce po 1989 roku sprawiły, że dla trucieli środowiska nastąpiły znacznie trudniejsze czasy. Bardziej restrykcyjne stawało się prawo, rosła świadomość ludzi o skutkach skażenia środowiska. Także w Łaziskach Górnych zaczęły narastać sprzeciwy przeciwko zatrutowaniu środowiska m.in. przez płonącą hałdę. Skargi kierowano do władz i środków masowego przekazu.



Rys. 1. Składowisko odpadów pogórnich „Skalny” w latach 50. XX. [Źródło: materiały archiwalne KW S.A. KWK „Bolesław Śmiały”  
Fig.1. Waste dump „Skalny” (50. XXc.)



Rys.2. Składowisko „Skalny” we wczesnych latach 60.(zdjęcia archiwalne Kopalni)  
Fig. 2. „Skalny” waste dump in early 60

Na rysunku 2 można zauważyć dwa odmienne kształty składowiska. Pierwszy, w dolnej jego części, powstały w wyniku transportu odpadów po torach wagonikami. Składowisko jest płaskie, a jego masyw wypełniony jest wymieszonym równomiernie materiałem odpadowym. Brak w nim było jednak najdrobniejszych ziaren uszczelniających masyw składowiska, ponieważ podstawowym celem było wydobywanie grubych sortymentów węglowych. W tym celu w trakcie ręcznego ładowania urobku pod ziemią kopalni stosowano powszechnie widły i grabie. Górna część składowiska ma charakterystyczny kształt asymetrycznego stożka wskutek podawania odpadów taśmociągami. Przy takiej technologii składowania brak było możliwości zagęszczania odpadów, a ponadto w trakcie zsywywania odpadów dochodziło do ich częściowej klasyfikacji wskutek tego, że drobniejsze ziarna pozostawały przy wysypie przenośnika, a grubsze staczały się ku obrzeżom stożka. Na przestrzeni ponad 90 lat budowy stosowano szereg sposobów budowy składowiska „Skalny”. W zależności od stanu techniki było to:

- pierwotnie: wywóz kamienia i wysypywanie go z wózków kopalnianych,
- po rozbudowie kopalni: kolejką linową,
- ponownie wagonikami kopalnianymi i taśmociągami,
- w ostatnich latach użytkowania składowiska: samochodami ciężarowymi.

Stosowanie metody transportu kolejką linową powodowało także klasyfikację ziarnową składowanego materiału - ziarna duże opadały pionowo, drobne ziarna były przemieszczane przez wiejące wiatry w stronę obrzeży składowiska. Przedstawione uwarunkowania oraz inne omówione dalej sprawiły, że struktura składowiska była niejednorodna, co ułatwiało migrację powietrza i gazów pożarowych.

### **3. Zastosowane metody i technologie likwidacji zapożarowania składowiska „Skalny”**

Przystępując do prac związanych z likwidacją pożaru na składowisku „Skalny” rozważano różne proponowane przez specjalistów metody, m.in.:

- szwedzką koncepcję „dopalenia” składowiska poprzez doprowadzenie powietrza do wnętrza składowiska oraz odsysanie i oczyszczanie spalin,
- koncepcję obudowania składowiska szczelnym sarkofagiem, co wiązałoby się z rozszerzeniem zajmowanego przez nie obszaru,
- koncepcję rozebrania składowiska.



Żadna z nich m.in. z powodu wydanych decyzji naprawczych organów administracji państwowej nie mogła zostać wdrożona. Podjęto realizację wariantu polegającego na likwidacji ognisk pożarowych, następnie uformowanie bryły składowiska i jego zazielenienie. Prace realizowano na podstawie projektu opracowanego przez specjalistów Głównego Instytutu Górniczego (GIG) [4] i pod ich nadzorem. Projekt obejmował także wskazanie metod zwalczania ognisk pożarowych. W praktyce zastosowano niemal wyłącznie (z wyjątkiem ostatniej z wymienionych poniżej) metody lokalizowania i likwidacji ognisk pożarowych opracowanych i wskazanych przez specjalistów GIG. Zastosowano następujące metody ograniczania i zwalczania ognisk pożarowych:

1. wykonywanie tzw. rowów chłonnych i wypełnianie ich mieszaniną popiołowo-wodną w celu izolacji ognisk pożarowych,
2. wykonywanie wzdłuż istniejącego składowiska nasypu rekultywacyjnego i wypełnianie przestrzeni pomiędzy nim a palącym się składowiskiem mieszaniną popiołowo-wodną,
3. wtłaczanie mieszaniny wodno-popiołowej do wbijanych rur,
4. wiercenie orurowanych otworów o głębokości ok. 40 m i w przypadku stwierdzenia pustek lub ognia wlewanie do otworu mieszaniny wodno-popiołowej,
5. wybieranie palącego się materiału.

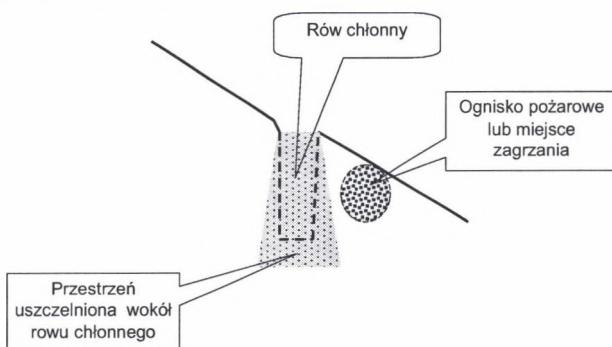
W trakcie wykonywania prac wprowadzano na podstawie obserwacji zmiany. Stosowane wcześniej techniki gaszenia w postaci przykrywania ognisk pożarowych gliną lub tkaninami czy foliami izolacyjnymi, a następnie pokrywanie ich ziemią okazały się nieskuteczne.

### **3.1. Zatlaczanie mieszaniny popiołowo-wodnej perforowanymi rurami wbijanymi w powierzchnię składowiska**

Zastosowanie tej metody ograniczono do niewielkiej powierzchni składowiska ze względu na to, że była to metoda nowa i brak było doświadczeń w jej stosowaniu. Polegała ona na wbijaniu w powierzchnię składowiska perforowanych rur stalowych, a następnie zatlaczanie do nich mieszaniny wodno-popiołowej. Zamiarem było doprowadzenie do propagacji mieszaniny na głębokość do 2 m. Na podstawie obserwacji metoda ta wydaje się skuteczna, ale dopracowania wymaga strona technologiczna. Podstawowym zadaniem jest mechanizacja wykonywanych operacji.

### 3.2. Wykonywanie rowów chłonnych i wypełnianie ich mieszaniną popiołowo-wodną

Metodę lokalizacji ognisk pożarowych za pomocą rowów chłonnych wypełnianych mieszaniną wodno-popiołową zastosowano na dużą skalę u schyłku 1999 r. Pierwotnie rowy na zboczach składowiska kopano za pomocą spychacza, a następnie wypełniano mieszaniną. Uzyskiwano jednak tylko krótkotrwałe efekty. Analiza przyczyn wykazała, że wykonywane spychaczem rowy mają zbyt małą głębokość, a wielokrotne przejazdy spychacza po dnie rowu powodują zagęszczenie materiału i niedostateczną penetrację mieszaniny wodno-popiołowej. W związku z obserwacjami zmieniono technologię wykonywania rowów chłonnych. Wykorzystano, w zależności od warunków, koparkę łyżkową o ramieniu teleskopowym typu UDT na podwoziu samochodu terenowo-ciężarowego typu Tatra 815 lub koparko-ładowarkę Caterpillar. Obydwa urządzenia umożliwiały wykonywanie wąskich rowów (ok. 1m) o głębokości do 4 m. Zaobserwowano bardzo dobrą penetrację mieszaniny popiołowo-wodnej masywu składowiska.



Rys.3. Wykonywanie rowów chłonnych i wypełnianie ich mieszaniną popiołowo-wodną (opracowanie: Jacek Korski)

Fig.3. Penetration trench -idea

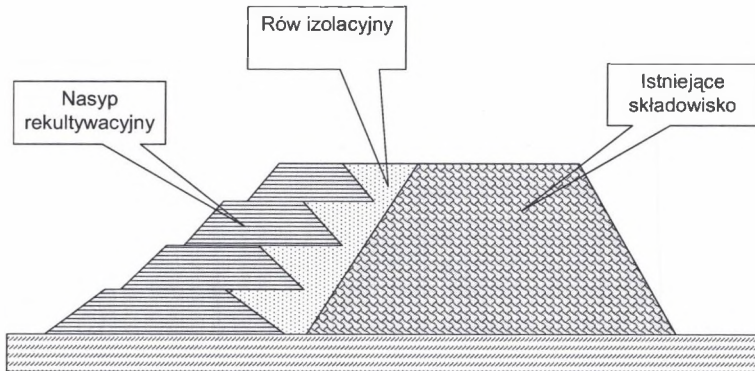
### 3.3. Wykonywanie nasypu rekultywacyjnego i wypełnianie przestrzeni pomiędzy nim a istniejącym składowiskiem mieszaniną popiołowo-wodną

Istota tej metody polega na usypywaniu wokół składowiska nasypu z odpadów popłuczkowych z dodatkiem substancji antypiroogennej (tu: wapno podekarbonizacyjne z procesów uzdatniania wody w pobliskiej Elektrowni „Łaziska”). Materiał ten usypywano warstwami o grubości do 0,5 m i bezzwłocznie zagęszczano warstwy za pomocą walca wibracyjnego.



Rys. 4. Wykonanie nasypu rekultywacyjnego wraz z rowem izolacyjnym na składowisku „Skalny”  
(zdjęcie: Sebastian Piskała, w zbiorach Kopalni)

Fig. 4. Reclamation dump and isolating trench with water-ash mixture on “Skalny” dump



Rys. 5. Schemat ideowy wykonywania nasypu rekultywacyjnego i wypełniania przestrzeni pomiędzy nim a płonącym składowiskiem mieszaniną popiołowo-wodną (opracowanie: Jacek Korski)

Fig. 5. Reclamation dump with isolating trench with water-ash mixture-idea

Nasyp rekultywacyjny wpisano w zatwierdzony odpowiednimi decyzjami administracyjnymi obrys składowiska (nie zajęto dodatkowego terenu).

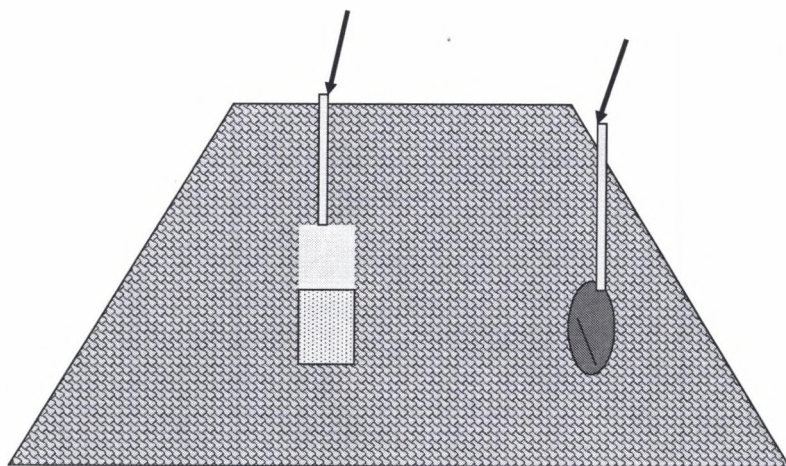


### 3.4. Wybieranie palącego się materiału

Wybieranie palącego się materiału głębokich, jego gaszenie oraz studzenie wydaje się najszybszym sposobem likwidacji pożaru składowiska odpadów powęglowych. Zastosowanie tej metody wiąże się jednak z początkowym, gwałtownym wzrostem intensywności zjawisk pożarowych. Należy jednak podkreślić, że palenie odbywa się przy pełnym dostępie powietrza, zmniejsza się emisja produktów niepełnego spalania lub suchej destylacji węgla (pirolizy). W trakcie wygaszania składowiska odpadów „Skalny” wybieranie palącego się materiału stosowano jako metodę gaszenia oraz w celu przygotowania miejsca do wykonania opisanego nasypu rekultywacyjnego. Wszelkie prowadzone na składowisku prace związane z jego gaszeniem i rekultywacją nie mogły bowiem wyjść poza jego teren.

### 3.5. Wiercenie głębokich otworów i wypełnianie stwierdzonych pustek i ognisk mieszaniną popiołowo-wodną

Technologia ta, jedyna, oryginalnie wykoncypowana w KWK „Bolesław Śmiały”, została zastosowana, ponieważ wskutek wspomnianych wyżej różnych technologii budowy składowiska „Skalny” jego struktura nie była jednorodna i nie były znane drogi przenikania powietrza do jego wnętrza. W masywie składowiska znalazły się także niezlikwidowane całkowicie lub niedokładnie obiekty dawnego szybu „Skalny” i gruboodłamowe gruzowisko po żelbetowym maszcie stacji zwrotnej kolejki linowej. Obiekty te tworzyły w bryle składowiska swoiste „ciągi kominowe” o nieznanym przebiegu. W celu rozpoznania stanu termicznego głębszych warstw składowiska i stwierdzenia ewentualnych pustek wykonano w jego bryle 4 otwory o średnicy 180 mm i głębokości 45-50 m. W trakcie wiercenia analizowano stan materiału w zwiercinach, temperaturę i zwartość masywu. Po stwierdzeniu pustek i temperatury przekraczającej 90<sup>0</sup>C po zakończeniu wiercenia do uzbrojonych otworów wiertniczych wlewano grawitacyjnie mieszaninę popiołowo-wodną. Na rysunku 6 przedstawiono ideę metody:



Rys.6. Wlewanie mieszaniny popiołowo-wodnej do głębokich otworów wierconych w składowisku  
(opracował: Jacek Korski)

Fig.6. Deep drilling and pouring in water-ash mixture into dump massive

Obserwacje i pomiary wskazują na dobrą skuteczność tej metody w likwidacji głębokich ognisk pożarowych oraz ograniczenie przepływu powietrza wewnątrz składowiska.

#### 4. Efekty prowadzonych działań i dalsze zamierzenia

Przeprowadzone prace związane z likwidacją zjawisk pożarowych składowiska „Skalny” są pierwszym etapem przywrócenia tego terenu społeczeństwu i z takiej perspektywy należy oceniać dotychczas uzyskane rezultaty.

##### 4.1. Efekty

Prowadzone przez wiele lat prace związane z likwidacją pożaru składowiska odpadów powęglowych „Skalny” w Łaziskach Górnych przyniosły efekt w postaci likwidacji ognisk pożarowych i powrót życia biologicznego na jego powierzchni. Zlikwidowano także emisję gazów pożarowych i dużą uciążliwość zapachową. Prowadzone na znacznej części składowiska prace rekultywacyjne i zazielenianie bezzwłocznie po likwidacji ognisk pożarowych istotnie poprawiają estetykę krajobrazu. Dzięki konsekwentnemu ale elastycznemu zastosowaniu różnych metod gaszenia uzyskano oczekiwany skutek przy niższych niż zakładano wcześniej nakładach finansowych. Istotnym skutkiem wykonanych

prac jest także znaczna poprawa warunków funkcjonowania kopalni, zwłaszcza w relacjach z otoczeniem lokalnym.

#### 4.2. Zamierzenia

Ze względu na dużą masę i pojemność cieplną składowiska, a także intensywność wcześniejszych zjawisk pożarowych potrzebny jest znaczny upływ czasu w celu jednoznacznego stwierdzenia, że nie wystąpią już pożary. W tym czasie należy dokończyć rekultywację zieloną i prowadzić stałą obserwację jego powierzchni i rozwoju szaty roślinnej. Okresowo należy prowadzić pomiary temperatury powierzchni i przypowierzchniowej warstwy składowiska. Do pomiarów temperatury wykorzystać można:

- pomiary termometrami (pracochłonne),
- zdjęcia termowizyjne,
- obserwacje zachowania szaty roślinnej i pokrywy śnieżnej (w okresie zimowym).

W przyszłości, dopiero po kompleksowej ocenie zagrożenia pożarowego, będzie można podjąć decyzję o przeznaczeniu i dalszych losach składowiska odpadów powęglowych „Skalny” w Łaziskach Górnych.

#### 5. Wnioski

1. Konsekwentne stosowanie metod gaszenia i lokalizacji ognisk pożarowych w składowisku odpadów powęglowych pozwala na doprowadzenie do ograniczenia ich zasięgu i stopniowe wygaszanie.
2. Należy dokonywać monitorowania i oceny już wykonanych prac w trakcie procesu wygaszania składowiska i w razie potrzeby ponawiać działania lub stosować nowe, bardziej skuteczne metody i technologie.
3. W procesie wygaszania płonącego składowiska odpadów istotne są w pierwszej fazie lokalizacja ognisk i przejście kontroli nad rozprzestrzenianiem się pożaru.
4. Skuteczność prac związanych z likwidacją ognisk pożarowych zależy od dokładnej oceny stanu termicznego składowiska i genezy jego powstania.

## LITERATURA

1. Korski J., Henslok P., Budynek P.: Składowisko odpadów pogórnich „Skalny” w Łaziskach Górnych. Kompania Węglowa S.A. KWK „Bolesław Śmiały”, Łaziska Górne, 10 wrzesień 2004 (materiał powielany).
2. Kotowski W.: Utylizacja i gospodarka odpadami. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Bytom 2001.
3. Praca zbiorowa (Smalcerz W.-red.): 220 lat Kopalni „Bolesław Śmiały”. Redakcja „Kadra”, Katowice 1999.
4. Praca zbiorowa: Projekt ostatecznej rekultywacji technicznej i biologicznej składowiska odpadów pogórnich „Skalny”. Główny Instytut Górnictwa, Katowice 1998.
5. Różański Z.: Pozyskiwanie ciepła ze składowisk odpadów powęglowych podlegających naturalnym procesom utleniania. Praca doktorska, Politechnika Śląska, Gliwice 2003.

Recenzent: Dr hab. inż. Józef Sułkowski, prof. Pol. Śl.

**Abstract**

On real case are shown experiences and effectivity extinguishing postprocessing coal waste dumps. One of the biggest in Poland waste dump firing since early sixties was succesfully defeated. In article is made short revival of used methods.