

Halina Franik, Adam Łaptaś

ZMIANY W SPOSOBIE EKSPLOATACJI SKŁADOWISK ODPADÓW PALENISKOWYCH PRZY ELEKTROWNIACH

Streszczenie

Składowiska odpadów paleniskowych w początkowym okresie eksploatacji gromadziły duże ilości popiołów i żużli transportowanych rurociągami metodą hydrauliczną. Skutkiem takiego sposobu pracy było powstanie przy elektrowniach ciepłych dużych składowisk odpadów zajmujących tereny rolnicze z obwałowaniami przekraczającymi nawet 20 m wysokości. Przestrzeń do gromadzenia nowych odpadów uzyskiwano przez zajmowanie obszaru pod nowe kwatery składowiska i nadbudowę obwałowań na odłożonych osadach w kolejnych etapach rozbudowy. Rozmiary osadników zbudowanych przy elektrowniach sytuują je wśród najpoważniejszych budowli inżynierskich. Ponieważ obwałowania osadników piętczą wodę lub substancje płynne traktuje się je, niezależnie od konstrukcji i stosowanych materiałów, jak zapory.

W miarę rozwoju technologii utylizacji produktów spalania węgla, znacznie zmalała ilość gromadzonych w osadnikach odpadów paleniskowych. Obecnie część popiołów i żużli jest wywożona bezpośrednio z elektrowni samochodami i tylko częściowo są one składowane w osadnikach.

Na niektórych istniejących składowiskach stosuje się system eksploatacji ograniczonej do niewielkiej powierzchni. Polega on na odkładaniu żużli w dwóch lub częściej trzech poletkach wydzielonych na powierzchni składowiska. Eksploatacja jest prowadzona przemiennie w ten sposób, że na jednym poletku odbywa się składowanie, drugie pozostaje wypełnione odpadami do osuszenia, a z trzeciego materiał jest wywożony do dalszego wykorzystania. Ponieważ taka eksploatacja odbywa się na części powierzchni istniejącego składowiska, pozostała jego część jest zraszana dla ograniczenia pylenia. Taki sposób eksploatacji sprawia, że warunki pracy obwałowań są podobne jak w normalnym

okresie eksploatacji składowiska. Wymagania zachowania warunków bezpieczeństwa określone odpowiednimi przepisami nakazują wykonywanie okresowej kontroli stanu technicznego obiektu opartej na wynikach pomiarów wykonywanych na urządzeniach kontrolnych. Obecnie istniejące przy elektrowniach składowiska są na ogół w ograniczonym zakresie wykorzystywane do składowania odpadów paleniskowych, gdyż znaczna część popiołów po odsączeniu jest wywożona bezpośrednio w celu dalszego wykorzystania, np. w kopalniach, drogownictwie itp. Część powierzchni składowisk spełnia aktualnie swoją dotychczasową funkcję, coraz częściej jednak ograniczona czynna powierzchnia składowania ma charakter osadnika buforowego wykorzystywanego w sytuacjach awaryjnych. Duże fragmenty składowisk po ich rekultywacji wracają do środowiska przyrodniczego jako obszary porośnięte roślinnością i wtórnie zasiedlone przez różnorodną faunę.

Słowa kluczowe: składowisko odpadów, obwałowania, środowisko naturalne, produkty spalania, żużle i popioły, rekultywacja

1. WSTĘP

Świadomość zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z produkcji i składowania dużych ilości odpadów paleniskowych w Polsce systematycznie wzrasta. Ujednolicenie ogólnoeuropejskich wymogów w tym zakresie sprawia, że konieczne są dodatkowe działania mające na celu ograniczenie ilości odpadów oraz ich niekorzystnego wpływu na środowisko. Wyraża się to m.in. w unowocześnieniu technologii procesu spalania węgla w elektrowniach i sposobów eksploatacji miejsc składowania oraz wykorzystaniu zgromadzonych odpadów paleniskowych.

Składowiska odpadów paleniskowych, transportowanych zazwyczaj metodą hydrauliczną, stanowią jeden z rodzajów osadników przemysłowych. Tego typu osadniki są powszechnie uważane za uciążliwe dla środowiska. Do ich głównych negatywnych wpływów na środowisko można zaliczyć [Składowisko... 2000]:

- utratę terenów zajętych pod składowisko i przekształcenie terenów sąsiednich (trasy instalacji, infrastruktura),
- gromadzenie dużych ilości odpadów, które nie są obojętne dla środowiska,
- wpływ infiltrujących wód ze składowiska na wody podziemne,
- zmianę jakości wód powierzchniowych przez odprowadzanie do nich infiltrujących wód ze składowisk,

- zanieczyszczenie powietrza oraz przyległych terenów i roślin pyłem unoszonym z powierzchni składowiska,
- przekształcenie krajobrazu.

Dodatkowym czynnikiem oddziałującym na środowisko może stać się awaria obwałowania osadnika.

Rozmiary osadników przemysłowych sytuują je pośród najważniejszych budowli inżynierskich. Ponieważ obwałowania osadników piętrzą wodę lub substancje płynne, traktuje się je niezależnie od konstrukcji i stosowanych materiałów jak zapory. Międzynarodowy Komitet Wielkich Zapór (ICOLD) powołał w 1976 roku Komitet Obwałowań Składowisk Odpadów Górniczych i Przemysłowych zajmujący się metodami projektowania i technologią wykonania, które nie odbiegają od stosowanych w przypadku budowy zapór.

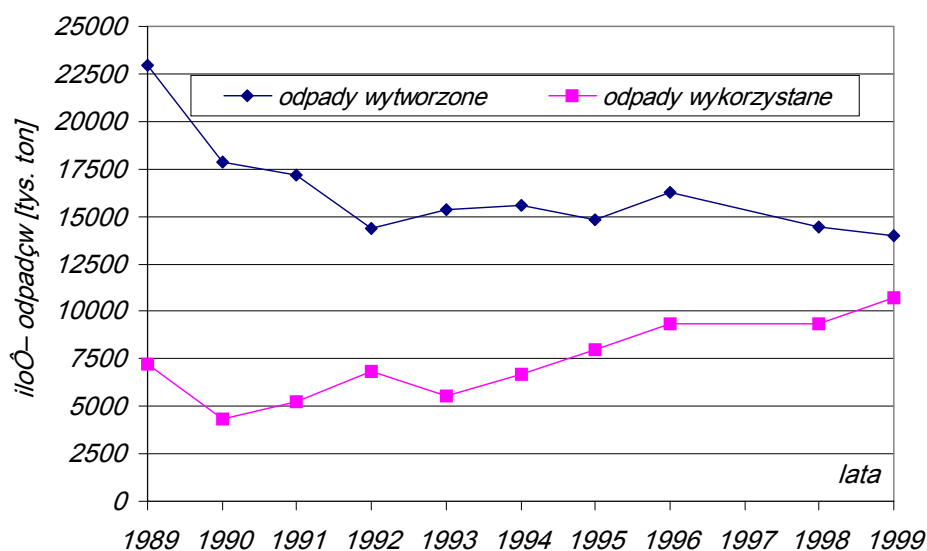
Przerwanie obwałowań składowiska odpadów kopalnianych Aberfan w Walii w latach sześćdziesiątych oraz podobna awaria w roku 1972 składowiska Buffalo Creek we wschodniej Wirginii w Stanach Zjednoczonych spowodowały ponad 100 ofiar śmiertelnych w każdym z przypadków [Składowiska... 1995]. Zwróciło to uwagę opinii publicznej na zagrożenia, jakie mogą wystąpić na niektórych tego typu obiektach. W Polsce osadniki przemysłowe są w rozumieniu przepisów art. 62 Prawa Budowlanego [Prawo Bud. 1994] obiektami budowlanymi, które podlegają okresowej ocenie (kontroli) wykonywanej raz w roku i w zakresie bardziej szczegółowym co 5 lat. Obiekty te podlegają ciągłej kontroli poprzez wykonywanie systematycznych pomiarów na zainstalowanej rozbudowanej sieci urządzeń pomiarowo-kontrolnych.

W ostatnich latach obserwuje się w sposobie eksploatacji oraz zagospodarowania powstałych wcześniej składowisk odpadów paleniskowych kierunek zmian prowadzący do ograniczenia ich dalszej rozbudowy. Wpływa to w konsekwencji na zmniejszenie zagrożenia awaryjną i ograniczenie negatywnego oddziaływania składowisk na środowisko. Celem autorów niniejszego artykułu jest przedstawienie tendencji tych zmian.

2. SKŁADOWISKA ODPADÓW PALENISKOWYCH

Spośród osadników przemysłowych istotną grupę stanowią składowiska istniejące przy elektrowniach węglowych. Ich zadaniem jest gromadzenie odprowadzanej hydraulicznie mieszanki popiołowo-żużlowej.

Według danych statystycznych [GUS 2004] tego typu odpady stanowią 7,1% wszystkich odpadów przemysłowych w Polsce. Najwięcej powstaje ich w województwach łódzkim, wielkopolskim i małopolskim. W sumie składowiska te zajmują w Polsce powierzchnię ok. 2800 ha [Pinko i in. 2001]. Ilość mieszanki popiołowo-żużlowej zgromadzonej na istniejących składowiskach w Polsce wynosiła w 2003 r. 235,2 mln ton, zaś w ciągu roku wytwarzanych jest ok. 8,6 mln ton nowych odpadów [GUS 2004]. Od początku lat dziewięćdziesiątych ilości wytwarzanych odpadów paleniskowych systematycznie maleją, zaś ich wykorzystanie wzrasta. Zostało to zobrazowane na rysunku 1. Ostatnie lata wykazują, że ilość produkowanych odpadów utrzymuje się na ustabilizowanym poziomie, zaś ich wykorzystanie nadal wyraźnie wzrasta.



Rysunek 1. Ilość odpadów paleniskowych w elektrowniach oraz stopień ich wykorzystania w latach 1989–99 [Pinko i in. 2001]

Figure 1. Amount of combustion wastes in coal power plants and degree of utilization in years 1989–99 [Pinko i in. 2001]

Technologie spalania węgla stosowane w Polsce w początkowym okresie eksploatacji elektrowni węglowych i jeszcze kilkanaście lat temu prowadziły do powstania dużych ilości żużli i popiołów, które

odprowadzane były rurociągami przy zastosowaniu technologii hydraulicznej na składowiska. W związku z dużą ilością odpadów sięgającą ok. 1 mln m³ z jednej elektrowni w ciągu roku, istniejące składowiska były z konieczności rozbudowywane i nadbudowywane. W obrębie składowisk następował ich podział na kwatery eksploatowane przemiennie w celu umożliwienia stopniowego podwyższania obwałowań kwatery wyłączonej z eksploatacji. Doprowadziło to do powstania osadników, których obwałowania osiągały wysokość dwudziestu, a nawet więcej metrów.

Większość z istniejących przy elektrowniach składowisk jest obecnie wypełniona do maksymalnych rzędnych ustalonych w projektach tych składowisk i składowanie w nich odpadów odbywa się w ograniczonym zakresie lub zostało znacznie zminimalizowane. Wynika to głównie ze zmiany technologii wychwytywania odpadów w celu ich dalszego zagospodarowania w sposób ograniczający zanieczyszczenie środowiska. Na ogół elektrownie przechodzą z hydraulicznego na pneumatyczny system transportu popiołów lub wprowadzają nowe technologie odsączania żużla. Przykładowo w Elektrowni Łagisza w latach 2002–2003 oddano do eksploatacji instalację do odsączania i odbioru zawilżonego żużla, który po przejściu przez przenośniki ze zbiornika retencyjnego trafia na ciężarówki i może być wywożony bezpośrednio do odbiorcy. Popioły transportowane na sucho są wykorzystane do podsadzania wyrobisk kopalnianych. W niektórych elektrowniach zaprzestano całkowicie składowania odpadów (np. Elektrownia Siersza), natomiast w niektórych część odpadów paleniskowych, jaką stanowią żużle jest w miarę możliwości nadal odprowadzana hydraulicznie na składowiska. Dalszy rozwój technologii ich utylizacji prowadzi do całkowitego zaniechania hydraulicznego składowania żużla w osadnikach i wywożenia go na sucho poza obszar elektrowni. Istniejące przy elektrowniach składowiska najczęściej wypełnione osadami do rzędnej maksymalnej, są obecnie lub zostaną w niedalekiej przyszłości zrehabilitowane, a więc zatrawione lub zalesione (np. część składowiska Elektrowni Siersza zrehabilitowana w kierunku leśnym została w 1999 roku przekazana Nadleśnictwu Chrzanów).

3. OGRANICZONA EKSPLOATACJA SKŁADOWISK ODPADÓW PALENISKOWYCH

W elektrowniach, w których obecnie stosowana technologia wymusza choćby ograniczoną eksploatację składowiska, jego rola ma często charakter buforowy, czyli odpady paleniskowe mogą być w nich gromadzone w sytuacjach awaryjnych. W przypadku, gdy w składowisku rzędna załadowanej kwatery osiągnęła wartości bliskie maksymalnej projektowanej, nawet tak ograniczone składowanie odpadów stwarza liczne problemy eksploatacyjne. Wynikają one z wysokiego poziomu krzywej filtracji w obwałowaniu oraz niejednorodnej struktury materiału tworzącego obwałowanie.

Kwatery, których powierzchnie nie są jeszcze dostatecznie zrehabilitowane lub są utrzymywane w gotowości do awaryjnego składowania odpadów, podlegają w celu ograniczenia pylenia ciągłemu zraszaniu w okresach suchych. Stan ten mimo braku bieżącej eksploatacji składowiska powoduje podwyższony poziom wód filtracyjnych w jego obwałowaniach. Pewien wpływ na nawodnienie korpusu mają też wody opadowe.

Ponieważ korpusy obwałowań najczęściej zbudowane są z materiału odpadowego odłożonego w osadniku i każdy kolejny etap nadbudowy realizowany był na takim właśnie podłożu, zachowanie korpusu obwałowania w trakcie długotrwałej eksploatacji charakteryzuje się pewną specyfiką. Ze względu na skład granulometryczny oraz inne właściwości fizykochemiczne popiołów i żużli zauważa się ich dość dużą podatność na sufozję, skłonność do ich warstwowego zestalania oraz tworzenia wewnętrznych sklepień i kawern. W konsekwencji wpływa to na znaczną niejednorodność masywu korpusu i sprzyja zwiększonej awaryjności składowiska.

W obecnych warunkach, gdy większość składowisk odpadów elektrownianych nie pełni już swojej funkcji w pełnym zakresie, dąży się do:

- ograniczenia powierzchni czynnej kwatery,
- obniżenia poziomu dna eksploatowanej kwatery.

Pierwszy cel realizuje się przez zastosowanie wyodrębnionych poletek eksploatacyjnych, zaś drugi przez wywożenie z kwatery odłożonego materiału. Dzięki temu uzyskuje się powiększenie pojemności kwatery przeznaczonej do dalszego składowania odpadów oraz obniża nawet o kilka metrów poziom, przy którym jest ona eksploatowana. Takie działania wpływają na obniżenie poziomu krzywej filtracji, co ma korzystne znaczenie dla zachowania stateczności obwałowania.

4. PRZYKŁADY STOSOWANYCH OBECNIE SPOSOBÓW EKSPLOATACJI SKŁADOWISKA

Stosowane coraz powszechniej wywożenie zgromadzonych w składowisku odpadów powoduje zmianę cyklu pracy składowiska na cykl naprzemienny: w jednym poletku składa się odpady, w drugim odłożony materiał podlega odsączeniu, a jeszcze inne jest opróżniane. Taki system, popularnie zwany trójpolówką, istnieje m.in. w Elektrowni Jaworzno III, Elektrowni Łaziska oraz Elektrociepłowniach Żerań i Siekierki. Ze względu na ograniczoną ilość odprowadzanych odpadów i ich systematyczne wywożenie, eksploatacja wymienionych składowisk odbywa się tylko na ich niewielkim obszarze lub nawet wyodrębnionej części jednej kwatery. Taki kierunek zmian w eksploatacji składowisk pokazano poniżej na wybranych przykładach Elektrowni Jaworzno III i Elektrowni Łaziska.

4.1. Składowisko Elektrowni Jaworzno III

Składowisko buforowe popiołu, gipsu i żuźla w Dzieńkowicach zlokalizowane przy Elektrowni Jaworzno III stanowi typowy przykład zastosowania sprawnie zorganizowanej eksploatacji na ograniczonej powierzchni jednej kwatery składowiska. Całe składowisko w początkowym okresie eksploatacji podzielone było na dwie duże kwatery, z których kwatera nr II jest od listopada roku 1995 całkowicie załadowana i po zrehabilitowaniu jej powierzchni zostanie wkrótce przekazana innemu użytkownikowi [Ocena... 2003].

Teren kwatery I spełnia w chwili obecnej dwie funkcje. Część tej kwatery stanowi czynne składowisko popiołu o powierzchni ok. 40 ha eksploatowane awaryjnie. Składowisko to może być używane w przypadku zakłóceń w odbiorze suchych popiołów. Powierzchnia tej części kwatery znajduje się pod warstwą wody dla ograniczenia pylenia. Poziom wody w kwaterze utrzymywany jest w czterech studniach przelewowych przy pomocy zastawek regulacyjnych. Nadmiar wody odprowadzany jest rurociągami wody nadosadowej do pompowni wody powrotnej i wraca do obiegu technologicznego wody w elektrowni. Część kwatery znajdująca się nad zwierciadłem wody jest zwilżana wodą pochodząca ze zraszaczy.

Od strony północno-zachodniej przylega do kwatery I składowisko buforowe gipsu. Obecnie składa się ono z dwóch kwater G i F. Do czasu wybudowania zakładu wykorzystującego odpady gipsu do produkcji materiałów budowlanych składowanie gipsu ma charakter awaryjny, okresowo składowanie odbywa się na sucho. Powierzchnia składowiska gipsu jest wałowana walcem oraz zraszana. Nadmiar wody opadowej zbierany jest drenażem ułożonym w dnie kwater. Dąży się do ujęcia i skierowania całości wód pochodzących z drenażu do obiegu technologicznego wód powrotnych i zminimalizowania ilości wód odprowadzanych do Przemszy.

W północnym fragmencie I kwatery składowiska popiołu wydzielone zostało składowisko buforowe żużla, które podzielono na 3 kwatery: C, D i E – eksploatowane przemiennie o następujących pojemnościach:

- kwatera C – 13 700 m³,
- kwatera D – 13 700 m³,
- kwatera E – 13 600 m³.

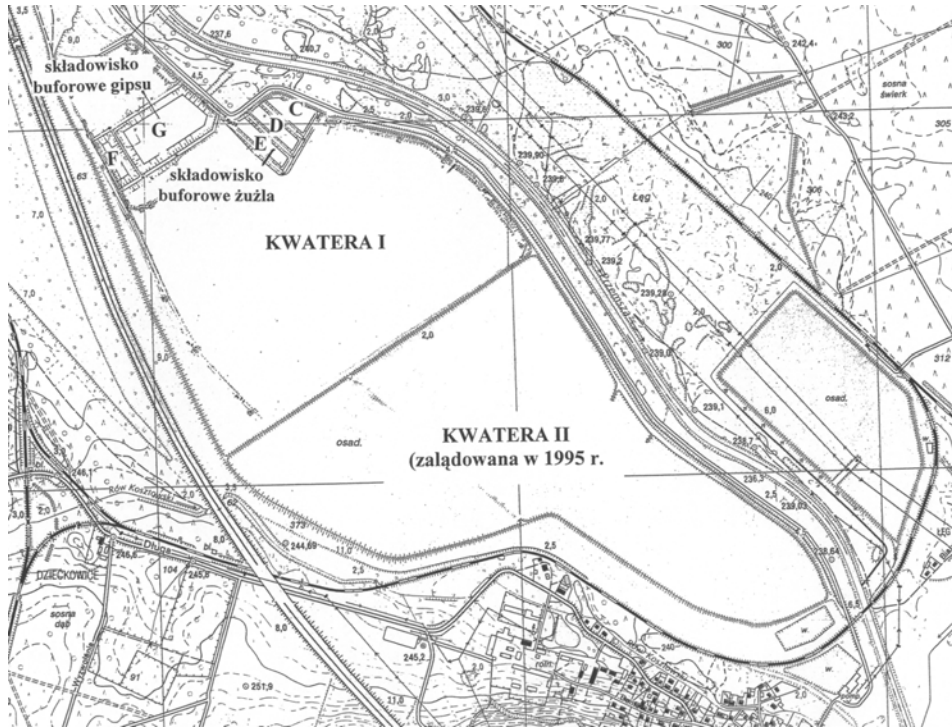
Żużel jest transportowany do osadników metodą hydrauliczną. W okresie wypełniania kwater jest całkowicie przykryty wodą i nie zachodzi zjawisko przesuszenia i pylenia.

Woda z każdej z kwater zbierana jest ujęciem w formie studni przelewowych na przyległą kwaterę popiołu oraz poprzez ułożony w dnie kwatery drenaż.

Po wypełnieniu jednej kwatery rozpoczyna się składowanie żużla w następnej, uprzednio opróżnionej, poprzednia zaś po odsączeniu warstwy żużla jest opróżniania koparkami. Wywożone odpady zagospodarowywane są w podziemnych wyrobiskach górniczych jako składnik podsadzki hydraulicznej do likwidacji nieczynnych wyrobisk oraz do doszczelniania zrobów zawałowych.

Taki system pracy zapewnia ciągłość eksploatacji kwater i brak narastającego zagrożenia bezpieczeństwa wynikającego z wysokiego poziomu zgromadzonych odpadów i związanego z tym zagrożenia dla stabilności obwałowań.

Plan sytuacyjny składowiska pokazano na rysunku 2.



Rysunek 2. Plan sytuacyjny składowiska w Dzieńkowicach z pokazanymi składowiskami buforowymi

Figure 2. Location plan of settling pond Dzieńkowice with part of surface for exceptional situations

4.2. Składowisko Gardawice przy Elektrowni Łaziska

Elektrownia Łaziska prowadzi politykę zmierzającą do zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów m.in. poprzez wdrażanie nowych rozwiązań i ciągle poszukiwanie korzystniejszych technologii spalania w celu ograniczenia szkodliwego wpływu emisji pyłów na środowisko. Ilość odprowadzanych na składowisko odpadów paleniskowych w ciągu ostatnich 10 lat zmniejszyła się 10-krotnie. Obecnie część produktów spalania węgla z Elektrowni Łaziska jest bezpośrednio odbierana w stanie suchym w celu wykorzystania ich w budownictwie drogowym i do podszadek kopalnianych. Dotyczy to popiołów lotnych, które są w całości wywożone z ominięciem składowiska. Należy jednak brać pod uwagę możliwość wystąpienia okresowych zakłóceń w odbiorze

popiołów i zaistnienie konieczności ich składowania. Produkty spalania w postaci żużla są nadal hydraulicznie transportowane na składowisko. Woda służąca do transportu hydraulicznego odpadów pochodzi z wód odpompowywanych z kopalni, dlatego dąży się do stworzenia obiegu zamkniętego wody technologicznej i do zminimalizowania ilości wód drenażowych odprowadzanych do Gostynki. Rozbudowie ulegał system ujmowania wód drenażowych i włączania tych wód do technologicznego obiegu wody powrotnej.

Składowisko odpadów Gardawice jest więc wciąż czynnym osadnikiem. Składa się on z trzech kwater, z których jedna (nr III) jest częściowo zrekułtywowana i nie wymaga szczególnych zabiegów związanych z jej utrzymaniem w odpowiednim stanie technicznym. Kwatery I i II są obecnie kwaterami czynnymi, ale osiągnięty poziom składowanych odpadów utrudnia ich dalszą bezpieczną eksploatację. Dotyczy to szczególnie kwatery I, która przy dalszej eksploatacji może stwarzać problemy ze względu na stan południowo-wschodniej części obwałowania. W związku z tym eksploatacja tej kwatery jest możliwa w bardzo ograniczonym zakresie i przy utrzymywaniu poziomu wody nadosadowej na znacznie obniżonym poziomie.

Biorąc pod uwagę, że obecnie ilość odpadów paleniskowych, które muszą być odprowadzane na składowisko, wynosi rocznie do 150 000 m³, w roku 2004 podjęto decyzję o utworzeniu na części powierzchni czynnych kwater trzech ograniczonych poletek eksploatacyjnych [Opracowanie... 2004].

W kwaterze I utworzono jedno poletko (A), a w kwaterze II – 2 poletka (B i C):

- poletko A o powierzchni ok. 16 180 m²,
- poletko B o powierzchni ok. 25 200 m²,
- poletko C o powierzchni ok. 29 000 m².

Ich głębokość została ustalona na tak obniżonym poziomie, aby pojemność każdego z poletek pozwalała na zgromadzenie odpadów dostarczanych z elektrowni w ciągu roku. Rzędna dna wykonanych poletek jest obniżona w stosunku do osiągniętego poziomu składowania w kwaterze o ok. 6 m w przypadku poletka A oraz o ok. 4 m dla poletek B i C.

Każde z poletek zostało zlokalizowane w pobliżu istniejących urządzeń przelewowych (mniczków) pozwalających na odprowadzenie nadmiaru wody z odsączonego materiału. Przy lokalizowaniu poletek starano się uzyskać odpowiednio dużą odległość między poletkami

oraz odległość poletek usytuowanych w kwaterze II od wału działowego między kwaterami w celu zapobieżenia nadmiernej filtracji przez wał.

Praca tak zorganizowanego składowiska odbywa się przemien- nie, tzn. w czasie gromadzenia odpadów na jednym poletku, w drugim trwa odsączanie wody, a z trzeciego wywozi się osuszony żużel. Taka organizacja pozwala na równomierny i ciągły odbiór zgromadzonego żużla oraz bezpieczne odprowadzanie odpadów paleniskowych z elek- trowni. Równocześnie uzyskuje się zmniejszenie powierzchni zajętej w celu utylizacji odpadów paleniskowych.

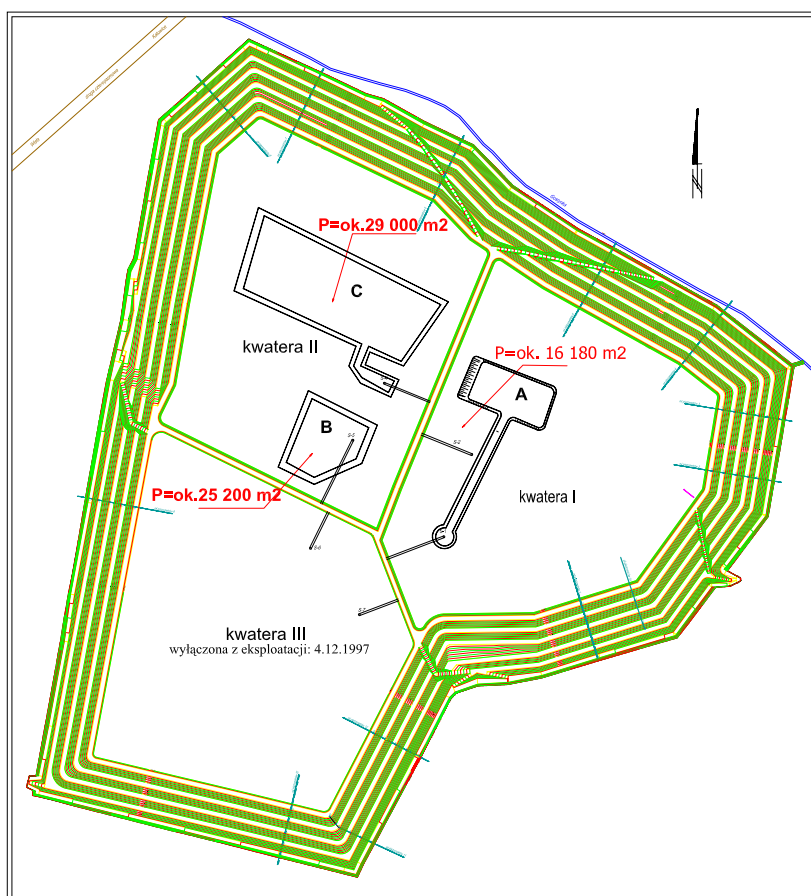
Powierzchnia kwatery III po początkowym okresie prowadzenia rekultywacji jest obecnie całkowicie pokryta naturalną różnorodną szatą roślinną stwarzającą dogodne warunki dla bytowania ptaków, zajęcy i innych zwierząt leśnych. Ponieważ powierzchnia kwatery znajduje się powyżej powierzchni otaczającego terenu naturalne zwierciadło wody gruntowej jest znacznie poniżej zasięgu korzeni ro- ślin porastających kwaterę. W związku z częściową eksploatacją kwa- ter sąsiednich utrzymuje się podniesiony poziom wody gruntowej w obszarze składowiska. Występowanie opadów atmosferycznych po- prawia warunki wegetacji roślin, w okresach suchych konieczne jest jednak dodatkowe zraszanie powierzchni. W związku z działającym w fazie poeksploatacyjnej układem drenażowym i odpowiednim ukształtowaniem powierzchni kwatery nie powstają strefy zastoisko- we wody.

Lokalizację kwater oraz poletek przedstawiono na rysunku 3.

5. ZAKOŃCZENIE

Zmiana technologii spalania węgla oraz modernizacja sposobów zatrzymywania i utylizacji produktów spalania prowadzi do ograni- czenia ilości odpadów odprowadzanych na składowiska. Nowe tech- nologie dostosowuje się do wymagań ekologii na poziomie norm euro- pejskich. Zmienia się więc stopniowo charakter i sposób eksploatacji składowisk odpadów paleniskowych istniejących przy większości elek- trowni ciepłych. Ograniczeniu ulega czynnie (często awaryjnie) eks- ploatowana powierzchnia kwater, a znaczna część ich powierzchni po przeprowadzonej rekultywacji staje się elementem otaczającego śro- dowiska naturalnego. Powierzchnie kwater i skarpy obwałowań, uprzednio odpowiednio przygotowane, są obsiewane i obsadzone sta- rannie dobraną roślinnością (tylko niektóre gatunki tolerują specy-

ficzne podłoże o obniżonym poziomie wód gruntowych) i odpowiednio pielęgnowane (nawożenie, nawadnianie). Biologiczna rekultywacja sprzyja z czasem zasiedleniu obszaru składowiska przez różne gatunki fauny. Korzystnym skutkiem takiej rekultywacji jest także ograniczenie pylenia z powierzchni kwater, co jest dodatkowym efektem proekologicznym. Zanieczyszczenie powietrza na skutek pylenia jest szczególnie uciążliwe dla środowiska w pobliżu wysoko nadbudowanych składowisk. W każdym przypadku prowadzona jest kontrola zanieczyszczenia atmosfery na podstawie szczegółowych wytycznych.



Rysunek 3. Plan sytuacyjny składowiska Gardawice z zaznaczeniem poletek eksploatacyjnych

Figure 3. Location plan of settling pond Gardawice with sections in using

Ponadto, w trosce o środowisko naturalne, rozwijane są systemy monitoringu, pozwalające na ocenę wpływu składowisk na wody powierzchniowe i podziemne. Rozbudowywana sieć piezometrów umożliwia analizę rozkładu i szybkości rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w tych wodach.

Ten przyjazny dla środowiska kierunek zmian jest zgodny z tendencją wyrażaną w dyrektywach europejskich, w myśl których należy zmierzać do ograniczenia ilości odpadów składowanych oraz pozostających obecnie na składowiskach i przestrzegać zaostrzonych wymagań związanych z ochroną środowiska.

BIBLIOGRAFIA

- Główny Urząd Statystyczny. Ochrona środowiska 2004, Warszawa 2004.*
Ocena stanu technicznego składowiska buforowego popiołu, gipsu i żużla w Dzieńkowicach. Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej, IX 2003.
Opracowanie koncepcji i warunków eksploatacji składowiska nr 2 w Gardawicach. Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej Politechniki Krakowskiej, IV 2004.
Pinko L., Rakowski J., Świrski J. *Ekologiczne aspekty wytwarzania energii elektrycznej w krajowych elektrowniach ciepłych. Międzynarodowa Konferencja SEP, Inst. Energetyki, Warszawa, XI 2001.,*
Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. nr 89 – 25 sierpnia 1994 r.
Składowiska materiałów odpadowych oraz ich obwałowania. Biuletyn Nr 45 CIGB-ICOLD, IMGW Warszawa 1995.
Składowisko odpadów z flotacji rud miedzi „Żelazny Most” Eksploatacja – Rozbudowa – Ochrona Środowiska. KGHM POLSKA MIEDŹ, Biuletyn 2000.

dr inż. Adam Łaptaś
mgr inż. Halina Franik
Instytut Inżynierii i Gospodarki Wodnej
Politechniki Krakowskiej
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Recenzent: *Prof. dr hab.: Krzysztof Wierzbicki*

CHANGE IN PROCEDURE OF EXPLOITATION STORAGE YARDS OF WASTES FROM COMBUSTION POWER PLANTS

SUMMARY

On the first period of using storage yards of combustion wastes collected big amounts of ashes and slugs transferred in pipes by hydraulic method. As a result of power plant operation in those time we have got a part of agriculture area with storage yards which are very large with embankments up to 20 m and sometimes higher. Space for accumulation of combustion wastes was enlarged in stages by construction of new sections of yards and embankments on settled wastes. Because of their sizes and safety conditions for surrounding such structures are similar to water storage reservoirs with earth embankments. Progress of technology in utilization of combustion products caused that amount of wastes collected in settling ponds now is much smaller than on beginning. A big part of ashes and slugs is transferred directly from power plant to mines in trucks and only ashes are folding in yards. In most cases folding of ashes is hold in sections of yard in such way that two or more often three sections are in operation. The first one is used for folding, second is filled with wastes for drying and material from the third one is transferred for utilization. But because of dust, surface of yard (which actually is not used for collection of wastes) is constantly moisturized by sprayed water that makes conditions of work such structure similar to normal operation. Safety regulations for such structure need periodical technical assessments which are based on the results of control measurements. Nowadays existing storage yards are used on a limited scale for a collection of combustion wastes because a big amount of ashes is transferred directly for utilization e.g. in mines.

At present parts of surface of storage yards change their function and became tanks for exceptional situations. Other parts of surface and some storage yards after land reclamations became a part of environment overgrown with different plants.

Key words: settling pond, storage yard, embankment, environment combustion products, slugs and ashes, land reclamation