

Janusz KONIOR

Katedra Geomechaniki, Budownictwa Podziemnego i Zarządzania Ochroną Powierzchni
Politechnika Śląska

MOŻLIWOŚCI OGRANICZENIA NIEKORZYSTNEGO WPŁYWU ZWAŁOWISKA ODPADÓW GÓRNICZYCH NA OTACZAJĄCE ŚRODOWISKO

Streszczenie. W artykule przedstawiono wpływ przykładowego zwałowiska na jakość wód w jego rejonie. Omówiono sposób jego przebudowy, zabezpieczenia przed migracją wód opadowych w głąb zwałowiska, konstrukcję zwałowiska po przebudowie, ukształtowanie rzeźby terenu, rekultywację biologiczną wierzchołki oraz koncepcję docelowego zagospodarowania jako obiektu rekreacyjnego.

THE POSSIBILITIES OF LIMITATION OF UNFAVOURABLE INFLUENCE OF MINING DUMPING GROUND ON THE SURROUNDING ENVIRONMENT

Summary. The influence of exemplary dumping ground on the waters quality has been presented in this paper. The way of its reconstruction has been discussed, as well as protection against water migration into deep layers of dumping ground, its state after reconstruction, topographic profile, biological reclamation and the conception of final land development as the recreational area.

1. Wstęp

Podczas udostępniania i eksploatacji pokładów węgla przewarstwionych skałą płonna powstają znaczne ilości odpadów. Część z nich wykorzystywana jest np. do doszczelniania zrobów lub likwidacji zbędnych wyrobisk, jednak znaczne ilości lokowane są na powierzchni w postaci zwałowisk czy stawów osadowych. Odpady na zwałowisko transportowane są przy wykorzystaniu transportu szynowego, kołowego lub taśmociągów i rozgarniane za pomocą spycharek. Zatem w większości przypadków zwałowisk pochodzących z początku II połowy XX wieku deponowane odpady szczególnie w warstwie przypowierzchniowej są słabo

zagęszczone, a zatem narażone na procesy wietrzenia i okresowego przemywania wodami pochodzącymi z opadów atmosferycznych. Powstające w ten sposób odcieki migrują do wód gruntowych i okolicznych cieków powierzchniowych, powodując pogarszanie się ich jakości. Ponadto zwałowiska, w przeważającej części nie pokryte szatą roślinną, stanowią wątpliwą jakość element krajobrazu, przyczyniając się do wzrostu zapylenia powietrza i powstania znacznych uciążliwości dla okolicznych mieszkańców.

2. Charakterystyka zwałowiska

Na zwałowisku odpadów górniczych KWK „Dębieńsko” o powierzchni około 140 ha składowano odpady powęglowe pochodzące z procesu wydobywczego, składające się z kamienia dołowego i odpadów z zakładu przeróbki mechanicznej węgla.

Składowisko zlokalizowane w Czerwionce-Leszczynach od północy ograniczone jest doliną potoku Jordanek, od zachodu ul. Markwioka i Przemysłową, od wschodu ulicą Furgoła, a od południa nieczynnym torowiskiem prowadzącym do byłego zakładu głównego. Do składowiska przylegają tereny przemysłowe, bardzo liczne torowiska i zwarta zabudowa mieszkalna.

Składowisko ma charakter nadpoziomowy. Ilość zdeponowanych na nim odpadów wynosi około 37 mln Mg. Odpady były składowane według technologii polegającej na dowożeniu materiału transportem kolejowym i rozprowadzaniu go po składowisku spycharkami z kształtowaniem się nachylenia skarpy pod kątem stoku naturalnego. Ponadto na składowisko dodatkowo odprowadzane były muły oraz wody do osadników mułowych. Maksymalna rzędna wierzchowiny składowiska wynosi 292 m npm. Odpady składowano do października 2000 (do czasu zamknięcia kopalni).

Istniejąca rzeźba terenu uległa zmianie w obszarze składowiska odpadów górniczych, które w otaczającym terenie stanowi obecnie bryłę wyniesioną ponad 20 m w stosunku do pierwotnego terenu. W bezpośrednim otoczeniu składowiska w części północnej przebiega dolina potoku Jordanek wraz z dopływami, a w części południowej dolina potoku A. Teren wznosi się w kierunku wschodnim i południowo-wschodnim.

3. Charakterystyka składowanych odpadów

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX w. na zwałowisku deponowane były odpady pochodzące z eksploatacji pokładów węgla z warstw orzeskich (pokłady 326-358, grupa 300) zalegające w monotonnej serii skał ilastych górnośląskiej serii łupkowej, miejscami z przewarstwieniami mułowcami i zawierającymi wtrącenia skał sydereitycznych. Również w latach dziewięćdziesiątych struktura jakościowa składowanych odpadów była podobna, tj. składały się z odpadów górniczych i przerobczych, w tym pochodzących ze wzbogacalników DISA, z osadzarek oraz z płuczki cyklonowej. Generalnie w strukturze odpadów przeważały odpady gruboziarniste (frakcja kamienista i żwirowa). W uśrednionych odpadach KWK „Dębieńsko” dominuje frakcja żwirowa (40-2 mm) stanowiąca średnio 76,7% masy materiału; w mniejszej ilości jest reprezentowana frakcja kamienista (> 40 mm) stanowiąca średnio 14,2% oraz frakcja piaskowa (2-0,05 mm) wynosząca średnio 8,9%. Udział frakcji pyłowo-ilastej (0,05 mm) jest nieznaczny, średnio 0,16%) [8]. Skład granulometryczny poszczególnych rodzajów odpadów KWK „Dębieńsko” jest bardzo zróżnicowany. Odpady z robót przygotowawczych cechują się dużą rozpiętością składu ziarnowego od 0 do 300 (600) mm. Odpady ze wzbogacalników DISA (80-14 mm) charakteryzują się pewną ilością nad- i podziarna, spowodowaną kruszeniem się skał na płasko, o ziarnach w kształcie dyskowatym lub wrzecionowatym. W składzie ziarnowym tych odpadów przeważały frakcje 80-50 mm i 50-30 mm. Odpady z osadzarek miały uziarnienie w granicach 1-10 mm. Odpady poflotacyjne charakteryzowały się uziarnieniem poniżej 1 mm. Ilościowo w odpadach tych przeważa frakcja poniżej 0,07 mm stanowiąca średnio 35,1%, która razem z frakcją 0,07-0,10 mm stanowi ponad 50% składu ziarnowego tych odpadów.

Odpady z robót przygotowawczych i odpady ze wzbogacalników DISA pod względem petrograficznym zawierały skały ilaste o trzech, przeważających odmianach:

- zwięzłe, kaolinitowo-serycytowo-kwarcowe (odmiana a), w ilości 62,7-82,5%, średnio 72,2%,
- z pasemkami węgla kaolinitowe (odmiana b), w ilości 9,7-27,8%, średnio 17,6%,
- miękkie, pęczniejące, illitowo-montmorillonitowe (odmiana c), w ilości 0.5-4.0%, średnio 1,5%,
- sydereityczne (odmiana d), w ilości 2,7-1,2%, średnio 7,8%,

- piaskowiec przechodzący w gruboziarnisty mułowiec (odmiana e), w ilości 0,0-5,5%, średnio 1,9%.

Odmiana a dominująca w tych odpadach ma następujący skład mineralny (w % wag.):

kaolinit - 44,4%, serycyt - 4,4%, illit - 13,0%, kwarc - 10,0%, syderyt - 3,2%, biotyt - 2,4%, piryt - 0,9%, goethyt - 1,1%, węgiel - 20,5%.

Skład chemiczny skał odpadowych odzwierciedla ich skład mineralny. Pod względem składu chemicznego gruboziarniste odpady KWK „Dębieńsko” charakteryzują się one przewagą zawartości potasu nad sodem oraz magnezu nad wapniem.

Skład chemiczny skał ilastych zwięzłych, kaolinitowo-serycytowo-kwarcowych (odmiana a) przedstawia się następująco: SiO_2 – 49,90%, Al_2O_3 – 25,11%, Fe_2O_3 – 5,53%, CaO – 0,30%, MgO – 1,44%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ - 2,47%, Sc – 0,44%, CO_2 - 2,44%, H_2O – 7,07%, $\text{C}_{\text{pal.}}$ - 5,33%.

Zawartość siarki całkowitej w skałach przywęglowych z pokładów eksploatowanych w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych wahała się dość znacznie: w granicach od $\text{Sc} = 0,12$ -1,45%, średnio 0,17 %, a więc poziom zasilczenia tych skał należy uznać za niewysoki. Jak w większości pokładów węglowych GZW, przeważającą formą siarki jest tu siarka pirytowa stanowiąca do 95% Sc . W zdeponowanych odpadach starszych wzrasta zawartość siarki siarczanowej w następstwie procesu utleniania pirytu.

4. Wpływ zwałowiska na jakość wód powierzchniowych i podziemnych

Jakość wód powierzchniowych i podziemnych rozpatrywanego obszaru kształtuje się obecnie w przeważającym stopniu pod wpływem oddziaływania odpadów powęglowych. Składowanie odpadów przez KWK „Dębieńsko” na przestrzeni całego okresu jej istnienia było prowadzone bez właściwych zabezpieczeń. Wody opadowe swobodnie infiltrują do bryły składowiska wymywając z odpadów górniczych składniki rozpuszczalne i przesączają się głębiej w podłoże zasilając wody podziemne. Zasilanie wód powierzchniowych i podziemnych przez wody opadowe przesiąkające przez warstwę różnowiekowych odpadów górniczych ma zasadniczy wpływ na ich jakość. Degradację wód górnego poziomu wodonośnego na kierunku odpływu poniżej składowiska spowodowało również odprowadzanie mułów i wód do osadnika mułowego o szczególnie niekorzystnych parametrach jakościowych. Jakość wód podziemnych i powierzchniowych na omawianym

obszarze wykazuje daleko posuniętą degradację spowodowaną przeobrażeniami antropogenicznymi.

Składowisko odpadów powęglowych jest ogniskiem zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych poprzez:

- wycieki wód infiltracyjnych przesączających się przez warstwę odpadów i zasilających wody podziemne pod składowiskiem, a częściowo wypływających ze składowiska u podnóża skarp,
- wody ze spływu powierzchniowego ze skarp i z wierzchołki składowiska, występujące okresowo - bezpośrednio po opadach o większym natężeniu.

Szybkość wymiany wody w składowisku ma podstawowe znaczenie dla oceny szybkości wylugowywania składników rozpuszczalnych. Stężenia chlorków ulegają zwielokrotnieniu przy pionowym przepływie wód infiltracyjnych przez bryłę składowiska. Natomiast stężenia siarczanów są determinowane zawartością początkową siarczanów w świeżym materiale, jak również dynamiką generacji nowych ładunków w wyniku rozkładu siarczków oraz ich wymywania przez wody infiltracyjne. W przypadku generacji siarczanów i ich odprowadzania przez wody infiltrujące, ze względu na bardzo niewielką ilość wody w strumieniu infiltracyjnym w stosunku do przemywanej ilości odpadów w warstwie, generacja ładunków siarczanów przeważa nad ich odprowadzeniem i proces jest rozciągnięty na dziesięciolecia.

W bezpośrednim zasięgu oddziaływania składowiska KWK „Dębieńsko” znajduje się potok Jordanek oraz potok A. Koryto potoku Jordanek przebiega wzdłuż składowiska na długości około 1,4 km, na jego całej długości drenując górny poziom wód czwartorzędowych. Istniejące dane z lat 1995-2001 bardzo wyraźnie wykazują niekorzystne oddziaływanie substancji rozpuszczonych lugowanych ze składowiska na jakość wód potoku [8].

Stężenia substancji rozpuszczonych wahały się w granicach 4290-7054 mg/dm³ (prawdopodobnie głównie w zależności od wielkości przepływu), w tym: chlorki 958-2187 mg/dm³ i siarczany 1557-2333 mg/dm³, przy odczynie przeważnie umiarkowanie alkalicznym (pH 7,3-8,1). Wyniki analiz wód z lat 1999-2001 wykazują pogorszenie jakości wody w potoku Jordanek poniżej składowiska w porównaniu do roku 1995, podczas gdy jakość wód cieków B₁ i B₂ powyżej składowiska jest bardzo zbliżona do stwierdzonej w 1995 roku. Pogorszenie to wiąże się ze wzrostem stężeń siarczanów, ale przede wszystkim chlorków, których stężenia wykazują silny wzrost powyżej klarownika (z 1200 do

3500 mg/dm³). Poniżej klarownika stwierdzono dalszy blisko 2-krotny wzrost stężeń chlorków (do ponad 6000 mg/dm³, podczas gdy w 1995 r. stężenia chlorków w obydwu punktach były zbliżone - na poziomie 1200-1300 mg/dm³). Odczyn wód potoku był przy tym zbliżony do obojętnego lub lekko kwaśny (pH 6.8-7.2).

W podsumowaniu można stwierdzić, że składowisko wywiera bardzo silny niekorzystny wpływ na jakość wód potoku Jordanek. Wody dopływające do rejonu składowiska potokami B₁ i B₂ charakteryzują się stałym składem i pod względem suchej pozostałości można je zaliczyć do II klasy czystości. W wyniku drenowania przez potok wód górnego piętra czwartorzędu, przyjmujących odcieki ze składowiska, wystąpiło 17-krotne przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej (dla wód I klasy czystości) zawartości chlorków, 10-krotne przekroczenie zawartości siarczanów oraz 20-krotne substancji rozpuszczonych.

Odprowadzane do wód podziemnych i drenujących je wód powierzchniowych ładunki siarczanów będą wykazywały rozciągniętą na lata tendencję wzrostową wraz z postępującym wyczerpywaniem się zdolności buforującej odpadów, a następnie równie powolny spadek wraz z wyczerpywaniem się siarczków zawartych w materiale skalnym. Tak więc degradacja jakości wód rozpatrywanego ciekłu w następstwie odbierania ładunków zanieczyszczeń będzie utrzymywała się przez długie lata.

Na podstawie rozpoznania stanu dotychczasowego można stwierdzić, że składowisko odpadów skał karbońskich KWK „Dębieńsko” wywiera istotny wpływ na jakość wód górnego poziomu wodonośnego piętra czwartorzędowego na kierunku spływu wód podziemnych.

Stężenia wybranych składników w wodach poza obszarem oddziaływania składowiska przedstawiają się następująco: chlorki 11-53 mg/dm³, siarczany 19-110 mg/dm³, sucha pozostałość 240-570 mg/dm³. Są to wartości w granicach dopuszczalnych dla wód do picia i na potrzeby gospodarcze. Wody te reprezentują typ charakterystyczny dla naturalnych wód podziemnych czwartorzędu. Zakres pH tych wód jest słabo alkaliczny, sporadycznie alkaliczny (pH 7,2-8,9), co świadczy o braku izolacji strefy saturacji od powierzchni.

Składowisko wywiera ujemny wpływ na jakość wód podziemnych obszaru, co uzewnętrznia się szczególnie wyraźnie w jakości wód w studniach usytuowanych najbliższej zwałowiska i na piezometrach, które monitorują strumień wód przepływający w kierunku północnym i w całości odbierany przez potok Jordanek.

W zasięgu oddziaływania składowiska, na zachód i północny zachód, zgodnie z kierunkiem spływu wód podziemnych, w studniach zlokalizowanych w odległości 100-200 m od krawędzi składowiska obserwuje się istotny wzrost stężenia tych składników, znacznie przekraczający wymagane parametry dla wód do picia i na potrzeby gospodarcze, w tym: chlorki 163 - 497 mg/dm³, siarczany 245 - 773 mg/dm³ i substancje rozpuszczone 1050 - 1930 mg/dm³. W wodach, o stwierdzonym najsilniejszym wpływie substancji ługowanych ze składowiska, stwierdzono również wystąpienie silnie kwaśnego odczynu (pH 4,0).

Analiza wód podziemnych wykonana w 1998 r. w ramach wykonanej przez KPG sieci lokalnego monitoringu [5] pokazała, że w ciągu ostatnich lat nastąpiło dalsze pogorszenie jakości wód podziemnych na kierunku spływu od składowiska.

Najwyższy stopień zanieczyszczenia wód górnego piętra czwartorzędu stwierdzono w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska. Zawierały one wody o wysokiej mineralizacji, w których maksymalna dopuszczalna zawartość sodu i siarczanów w wodzie przekroczona była prawie 25-krotnie, a chlorków prawie 13-krotnie, natomiast sumy związków rozpuszczonych do ponad 16-krotnie. Stwierdzono ponadto wyraźne obniżenie odczynu wód do pH 3,3-4,4 w latach 1998-2001. Wysokie stężenia chlorków w wodach odpływających spod składowiska wskazują na znaczny udział na składowisku materiału świeżo deponowanego.

Wyniki te świadczą o znacznym, nasilającym się wpływie składowiska na jakość wód podziemnych górnego poziomu czwartorzędowego w kierunku zgodnym z przepływem wód podziemnych od składowiska. Wpływ ten nie przekracza na północy potoku Jordanek drenującego górny poziom wodonośny. Natomiast w kierunku zachodnim zasięg oddziaływania składowiska na jakość wód gruntowych nie odizolowanego górnego poziomu czwartorzędowego sięga maksymalnie około 500-550 m, ulegając dalej rozcieńczeniu przez strumień wód nie zanieczyszczonych.

Aktualny zasięg ujemnego oddziaływania składowiska sięga 1000-1200 m od jego krawędzi, stopniowo ulegając rozcieńczeniu przez nie zanieczyszczone wody podziemne. Należy się spodziewać że pełne rozcieńczenie do poziomu tła następuje po około 1000-1200 m od krawędzi składowiska, natomiast rzeka Bierawka drenuje wody jakościowo już nie odbiegające od poziomu tła.

5. Możliwości ograniczenia generacji ładunków zanieczyszczeń w zwałowisku

Zwałowisko odpadów górniczych KWK „Dębieńsko” jest obecnie przebudowywane. W trakcie tych prac prowadzona jest eksploatacja kamienia ze zwałowiska i mułów z nieczynnych osadników. Uzyskany materiał transportowany jest do zakładu odzysku węgla i zakładu wzbogacania odpadów przemysłowych, w których następuje oddzielenie ziarn węgla od skały płonnej. Odpady z tych procesów ponownie transportowane są na zwałowisko i deponowane w części już wyeksploatowanej. W trakcie ponownego składowania wykorzystywane są metody zmierzające do:

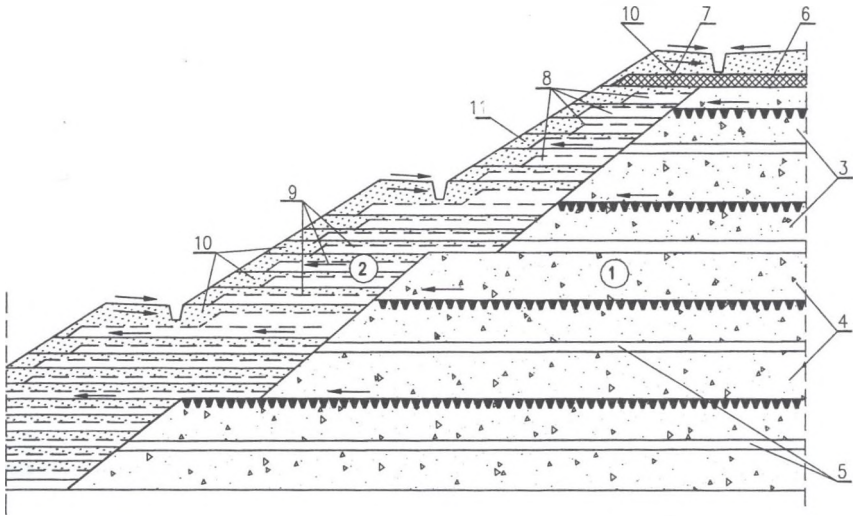
- ograniczenia generacji ładunków siarczanów;
- wyeliminowania lub znacznego ograniczenia strumienia wód infiltracyjnych w składowanej warstwie odpadów.

Efekty takie można uzyskać poprzez zapewnienie między innymi wysokiego oporu penetracji odpadów, szczególnie w rejonie wierzchowiny zwałowiska, niskiego współczynnika porowatości aktywnej oraz niskiego współczynnika filtracji – czyli poprzez odpowiednią konstrukcję zwałowiska (rys. 1).

Bryłę wewnętrzną należy formować warstwami o miąższości ok. 3,0 m na bieżąco zagęszczanymi za pomocą spycharek, samochodów i walców wibracyjnych. Po uformowaniu warstwy o miąższości ok. 6 m w jej stropie należy ułożyć ciągłą warstwę izolacyjną, która ma stanowić barierę nieprzepuszczalną uszczelniającą zwałowisko przed przenikaniem powietrza i infiltracją wód z opadów atmosferycznych w głąb tworzonej bryły. Warstwa izolacyjna może być wykonana z pozostałości ilowych z procesu wzbogacania mułów węglowych lub mieszanin wykonanych na bazie popiołów lotnych.

Płaszcz zewnętrzny zwałowiska należy wykonać cieńszymi warstwami ok. 0.5 m zagęszczanymi za pomocą walców wibracyjnych, dodatkowo uszczelnianych mieszaninami popiołowo-wodnymi. Wierzchowina zwałowiska, poza zapewnieniem odpowiednich warunków wzrostu roślin przewidzianych do wysadzenia w etapie rekultywacji biologicznej, ma również za zadanie ograniczenie ilości ładunków zanieczyszczeń infiltrujących z warstwy przypowierzchniowej do zwałowiska. Dlatego winna się ona składać z warstwy wegetacyjnej o miąższości 15-60 cm wykonanej z odpadów zwietrzałych, z warstwy drenażowej

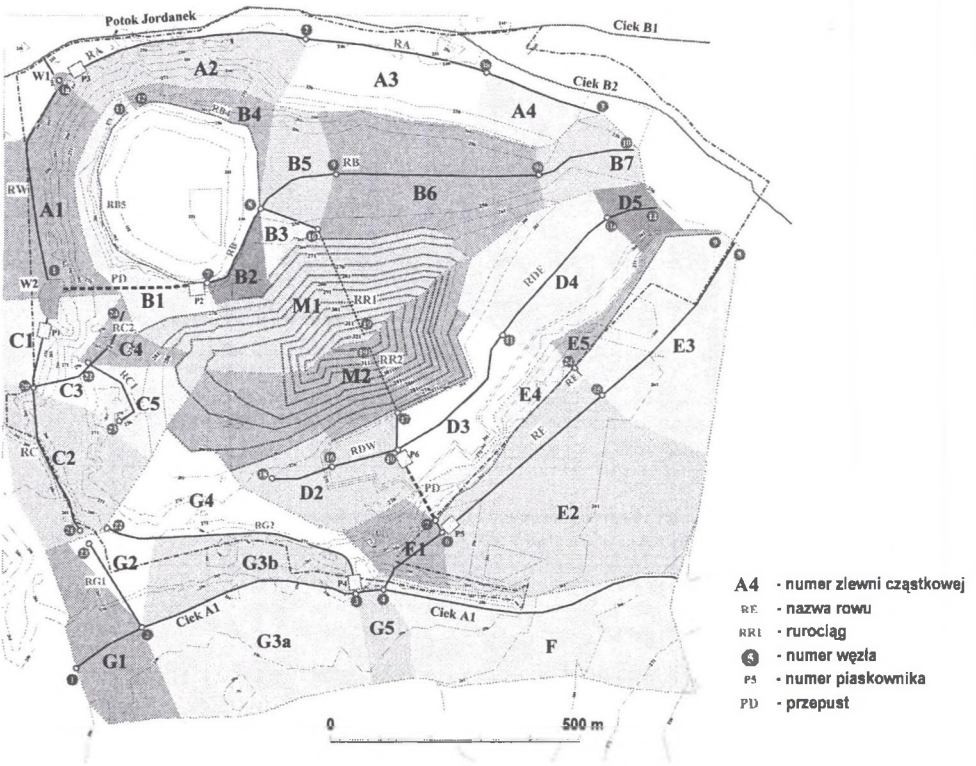
wykonanej np. ze żwiru i warstwy izolacyjnej (30 – 90 cm) uniemożliwiającej przenikanie powietrza do wnętrza zwałowiska.



Rys. 1. Sposób przebudowy zwałowiska
Fig. 1. The way of reconstruction of dumping ground

Ponadto dla ograniczenia strumienia infiltracyjnego wód opadowych do zwałowiska zachodzi konieczność wykonania systemu odwodnienia zwałowiska składającego się z rowów odwadniających na poszczególnych piętrach zwałowiska, przepustów wodnych między piętrami, rowów odwadniających u podstawy zwałowiska oraz klarowników (rys. 2).

Przebudowa zwałowiska pozwala na zaprojektowanie nowej, atrakcyjnej rzeźby terenu, tak aby w przyszłości po zakończeniu prac rekultywacyjnych teren ten mógł pełnić funkcje społecznie przydatne. Można więc zaprojektować np. trasy spacerowe i rowerowe z punktami widokowymi i miejscami do wypoczynku. Rekultywacja biologiczna polegająca na zatrawieniu zbczy, wykonaniu kompozycji z krzewów w rejonie lokalnych oczek wodnych na piętrach zwałowiska i posadzeniu roślinności wysokiej w rejonie podstawy zwałowiska przyczyni się do powstania ciekawego obiektu, mogącego stanowić urozmaicenie miejscowego krajobrazu.



Rys. 2. System odwadniania zwałowiska
 Fig. 2. Dumping ground drainage system

6. Wnioski końcowe

1. Materiały zdeponowane na składowisku stanowią źródło zanieczyszczenia wód podziemnych z uwagi na wmywanie chlorków i siarczanów, które migrują do wód podziemnych i lokalnych cieków wodnych.
2. W wyniku procesu odzysku węgla ze zwałowiska następuje zmniejszenie ilości odpadów powtórnie na nim składowanych i uśrednienie ich składu chemicznego.
3. Podczas przebudowy możliwe jest ukształtowanie nowej rzeźby terenu znacznie lepiej wkomponowanej w otaczający krajobraz, niż to miało miejsce uprzednio. Ponadto nowa konstrukcja zwałowiska wpłynie korzystnie na ograniczenie emisji zanieczyszczeń.

4. Zrekultywowany teren po działalności górniczej KWK „Dębieńsko” w przyszłości może pełnić funkcję wypoczynkowo–rekreacyjną z licznymi atrakcjami zarówno w sezonie zimowym, jak i letnim i będzie jednym z coraz liczniejszych przykładów, jak można przywrócić społeczeństwu tereny przemysłowe.

Literatura

1. Dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska dla osadników KWK „Dębieńsko” w Czerwionce. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, 1971.
2. Dokumentacja hydrogeologiczna KWK „Dębieńsko” w Czerwionce-Leszczynach. Gliwice 1993.
3. Kisiel K., Kubarski W.: Dokumentacja warunków hydrogeologicznych w rejonie składowiska odpadów pogórnich KWK „Dębieńsko” w Czerwionce, gmina Czerwionka-Leszczyny. Morion sp. z o.o., Gliwice 1995.
4. Opracowanie metod bezpiecznej eksploatacji osadników popłuczkowych kopalni „Dębieńsko” w Czerwionce, powiat Rybnik, z uwzględnieniem warunków filtracji i stateczności wałów. Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, czerwiec 1968.
5. Olszewski P.: Dokumentacja sprawozdawcza z prac geologicznych dla wykonania sieci monitoringu lokalnego w rejonie składowiska odpadów pogórnich i zbiorników mułowych 13, 14 KWK „Dębieńsko”. Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne, Katowice 1998.
6. Podio J.: Sprawozdanie z I-szego etapu prac wiertniczych i hydrogeologicznych przeprowadzonych na wałach osadników nr 6, 7, 8, 9 i 10 KWK „Debieńsko” w Czerwionce. Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wiertniczo-Geologiczne w Tychach, wrzesień 1969.
7. Skarżyńska K.: Odpady powęglowe i ich zastosowanie w inżynierii lądowej i wodnej. Wyd. Akademii Rolniczej w Krakowie, 1997.
8. Twardowska I.: Raport o oddziaływaniu na środowisko projektowanego Zakładu Odzysku Węgla w Czerwionce-Leszczynach. Przedsiębiorstwo Ekologiczno-Informatyczne „Ekologia”, Świętochłowice 2002.
9. Konior J., Twardowska I.: Projekt techniczny rekultywacji zwałowiska kamienia pokopalnianego w Czerwionce – Leszczynach. Gliwice 2003.

Recenzent: Prof. dr inż. Zbigniew Kozłowski

Abstract

During opening out and extraction of coal seams interbedded by waste rock, a lot of waste material is produced. Its part is being used for different purposes as : goafs filling or liquidation of useless old workings. But their significant volume is located on the land surface as dumping grounds or settling ponds. Dumping material is usually transported there by rail, road or belt conveyors and distributed by using bulldozers. In most cases dumping grounds built up in 2nd half of XX century are poorly condensed especially in superficial layers. So they are subjected to weathering and periodic washing by precipitation. Formed then contaminated waters are migrating to underground waters and closest water races, causing their pollution. Apart from that, dumping grounds mostly not covered by flora, are questionable element of natural landscape, and they are source of dustiness and other problems for inhabitants.

The influence of exemplary dumping ground on the waters quality has been presented in this paper. The way of its reconstruction has been discussed, as well as protection against water migration into deep layers of dumping ground, its state after reconstruction, topographic profile, biological reclamation and the conception of final land development as the recreational area.