

**BEATA ŁUCZAK-WILAMOWSKA, MAGDALENA GĄSKA \***

**OCENA MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA WYROBISK  
PO EKSPLOATACJI IŁÓW SERII POZNAŃSKIEJ  
NA PRZYKŁADZIE ZŁOŻA „TADEUSZÓW RUDZIANKO”  
K. MIŃSKA MAZOWIECKIEGO**

**Słowa kluczowe:** zwałowiska pokopalniane, erozja wodna

*Streszczenie*

*W pracy przeanalizowano uwarunkowania prawne i teoretyczne założenia rekultywacji i zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych odkrywkowych. Następnie odniesiono się do możliwości i potrzeb zagospodarowania zespołu wyrobisk po eksploatacji iłów serii poznańskiej złoża Tadeuszów-Rudzianko. Rozważono trzy koncepcje zagospodarowania wyrobisk – w kierunku leśnym, składowania odpadów i wodnym. W pracy uwzględniono nie tylko możliwości, ale także zapotrzebowanie społeczne i gospodarcze rejonu występowania terenów zdegradowanych na skutek eksploatacji surowców mineralnych.*

**Wstęp**

Działalność górnicza, w tym odkrywkowa eksploatacja kopalni, prowadzi bardzo często do znacznego przekształcenia poszczególnych elementów środowiska, a w szczególności powierzchni terenu i warunków hydrogeologicznych. Obszary powstałe w wyniku tej działalności wymagają rekultywacji i zagospodarowania – naprawy i przywrócenia do użytkowania w innej formie, nie górniczej. Według Skawiny rekultywacja polega na przywróceniu obszarom zdewastowanym wartości użytkowych w wyniku kompleksowej działalności, w toku której, przy wykorzystaniu środków biologicznych, technicznych i ekonomicznych następuje rekonstrukcja wszystkich przekształconych elementów środowiska, warunkujących efektywne zagospodarowanie tych obszarów [Krzaklewski 1990]. Dokonuje się tego poprzez odpowiednie uformowanie rzeźby terenu, umocnienie i ustabilizowanie skarp, regulację stosunków wodnych, odtworze-

---

\* Uniwersytet Warszawski; Wydział Geologii; Katedra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych

nie gleb, poprawę fizycznych i chemicznych właściwości gruntów, budowę dróg.

### Przepisy prawne

W Polsce działalność rekultywacyjna jest regulowana przepisami prawnymi, które dzielą działania zmierzające do przywrócenia obszarom zdewastowanym stanu poprzedniego na dwa etapy- rekultywację i zagospodarowanie. W świetle przepisów ustawy „o ochronie gruntów rolnych i leśnych” z dn. 3 maja 1995 (Dz.U. nr 16, 1995, poz. 78) rekultywacja gruntów zdegradowanych lub zdewastowanych polega na nadaniu lub przywróceniu tym gruntom wartości użytkowych lub przyrodniczych poprzez wykonanie odpowiednich zabiegów, natomiast zagospodarowanie to rolne, leśne, wodne lub też inne użytkowanie gruntów już zrekultywowanych. Obowiązek bieżącej rekultywacji gruntów spoczywa na osobie prawnej lub fizycznej, której działalność przyczyniła się do utraty wartości użytkowej tych gruntów i kończy się w terminie do 5 lat od zaprzestania działalności. Rekultywacja i zagospodarowanie powinny być również planowane i realizowane na wszystkich etapach prowadzonej działalności przemysłowej.

Przepisy „Prawa geologicznego i górniczego” (Dz. U. nr 27, 1994, poz. 96 z późniejszymi zmianami) mówią o obowiązku przedsiębiorcy do przywrócenia stanu poprzedniego celem naprawienia szkody, powstałej w wyniku działalności górniczej. Już dokumentacja geologiczna stanowiąca podstawę do udzielenia koncesji na wydobywanie kopaliny, powinna wskazywać możliwość i kierunki rekultywacji terenów poeksploatacyjnych. Powinny być one także uwzględnione w projekcie zagospodarowania złoża i planie ruchu zakładu górniczego na etapie eksploatacji kopaliny. W chwili likwidacji zakładu górniczego przedsiębiorca jest zobowiązany do rekultywacji obszarów powstałych w wyniku działalności górniczej. Również „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. nr 62, 2001 poz. 627 z późniejszymi zmianami)) nakłada obowiązek prowadzenia rekultywacji w związku z niekorzystnym przekształceniem naturalnego ukształtowania terenu przez władającego tym terenem. Kierunki i warunki rekultywacji powinny być ustalone z organem ochrony środowiska. W świetle obowiązujących przepisów po dokonaniu rekultywacji terenu, która powinna uwzględniać przyszły kierunek jego wykorzystania, kopalnia prowadząca eksploatację przekazuje go innemu użytkownikowi do odpowiedniego zagospodarowania. Najkorzystniejsze jest łączenie kilku kierunków rekultywacji tak, by powstały wielofunkcyjne tereny, które można w różny sposób zagospodarować. Postępowanie rekultywacyjne obejmuje trzy fazy działalności: przygotowawczą, techniczną i biologiczną [Krzaklewski 1990]. Faza pierwsza realizowana

jest na etapie projektowania inwestycji, a uzyskane wyniki i postulaty przyjęte do projektowania mają wpływ na końcowe rezultaty rekultywacji. Faza rekultywacji technicznej (podstawowej) obejmuje te zabiegi i czynności, które są wykonywane w trakcie działalności eksploatacyjnej lub na już powstałym obszarze poeksploatacyjnym. Należy do nich właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, umocnienie i ustabilizowanie skarp, uregulowanie stosunków wodnych i odtworzenie gleb. Ostatnia faza biologiczna (szczegółowa) obejmuje wprowadzenie obudowy biologicznej (roślinności), pełniącej przede wszystkim funkcję przeciwozyjną, warunkującą stateczność zboczy i glebotwórczą.

Działalność rekultywacyjna nie powinna być zabiegiem jednorazowym, lecz procesem kształtującym pożądane funkcje społeczne i krajobrazowe obszaru na wiele lat, dlatego też tak ważny jest wybór odpowiedniego i właściwego dla danego terenu kierunku rekultywacji, determinującego jego dalsze zagospodarowanie. Racjonalne i przyrodniczo uzasadnione wykorzystanie wyrobisk wymaga zebrania i analizy informacji nie tylko o samym wyrobisku, ale także o terenie otaczającym, na który przyszłe zagospodarowanie również może mieć wpływ. Zgodnie z tymi zasadami przy ocenie możliwości zagospodarowania wyrobisk należy rozpatrywać cztery grupy kryteriów [Kociszewska-Musiał, Bartocha i Kisielnicka 1989]:

- przyrodnicze;
- planistyczne;
- techniczne;
- ekonomiczne.

Biorąc pod uwagę powyższe grupy kryteriów można określić, czy istnieją warunki dla przywrócenia pierwotnego użytkowania terenu, czy też musi nastąpić zmiana funkcji pełnionej przez ten obszar przed eksploatacją, a uzyskane informacje powinny pozwolić na wybór optymalnego kierunku rekultywacji i zagospodarowania. Właściwie zrekultywowany i zagospodarowany teren powinien tworzyć wraz z otaczającym go krajobrazem harmonijną całość.

### **Ocena możliwości zagospodarowania wyrobisk złoża „Tadeuszów-Rudzienko”**

Dotychczasowa eksploatacja surowca ze złoża ilów neogeńskich serii poznańskiej „Tadeuszów-Rudzienko”, doprowadziła do powstania trzech niezawodnionych wyrobisk, o łącznej powierzchni 8,5 ha i głębokości od 5 do prawie 20 m oraz zwałowiska nadkładu o wysokości do 7 m. Cały przekształcony obszar ma powierzchnię 23 ha.

Budowa serii poznańskiej nie jest jednorodna. Składają się na nią ily, które są surowcem eksploatowanym do produkcji materiałów budowlanych – przede

wszystkim cegły, przewarstwione utworami piaszczysto-pyłowymi zgodnie z cyklami sedymentacyjnymi, przecięte soczewami piasku wypełnionego wodą. W wyniku takiej budowy, podczas eksploatacji następują sączenia wód ze ścian kopalni. Natomiast nie ma dopływu wód z poziomów plejstocenijskich otaczających złoża, w kopalni brak jest odwodnienia eksploatowanego złoża, jedynie są rzępa do odprowadzenia wód opadowych, pochodzących z sączeń z poziomu pliocenijskiego. Można więc założyć, że filar ochronny utworów złożowych pozostawiony ma właściwości izolacyjne i jest szczelny.

Przeanalizowano teoretyczne założenia rekultywacji i zagospodarowania, warunki przyrodnicze oraz społeczne, nie ograniczając się tylko do obszaru poeksploatacyjnego, ale obejmując także tereny otaczające. Każde z trzech wyrobisk, po wykonaniu odpowiednich prac rekultywacyjnych, może być wykorzystane do różnych celów, uwzględniających potrzeby mieszkańców i środowiska. Wybrano trzy możliwe warianty zagospodarowania tych wyrobisk. Pierwszy z nich przewiduje leśny kierunek rekultywacji i zagospodarowania, drugi – rekultywację poprzez wypełnienie ich odpadami i następnie zagospodarowanie na cele budowlane lub leśne i trzeci – rekultywację w kierunku wodnym i zagospodarowanie powstałych zbiorników wodnych na cele rekreacyjne. Możliwe jest też łączenie tych wariantów, co jest najkorzystniejszym kierunkiem wykorzystania obszarów poeksploatacyjnych.

Przystosowanie obszaru do wprowadzenia zadrzewień i leśnego zagospodarowania poprawiłoby niską lesistość, nie tylko terenów otaczających, ale także całej gminy Dobre. Ma to decydujący wpływ na jakość środowiska. Przyczyniłoby się także do kształtowania korzystnego bilansu wodnego i poprawy warunków aerosanitarnych. W ten sposób można zrehabilitować cały obszar poeksploatacyjny. Wymaga to jednak przeprowadzenia określonych prac, kształtujących odpowiednio rzeźbę terenu – uformowania skarpy wyrobisk (nachylenie nie większe niż 30-40°), wyrównania dna i uregulowania stosunków wodnych. Do tego celu można wykorzystać nadkład składowany na zwałowiskach zewnętrznych, co przyczyni się do zmniejszenia deniwelacji terenu. W celu odtworzenia gleb, należy wprowadzić zbiorowiska roślinne, które pełnią wielorakie funkcje: próchnicotwórczą, wzmacniającą i zabezpieczającą uformowane skarpy przed erozją. Najczęściej wprowadza się roślinność motylkową np.: łubin żółty, nostryk biały, komonicę rożkową oraz mieszanek traw [Harabin, Pulkowski, Wrona 2001], a dla obudowy skarp krzewy. Wysiew roślinności motylkowej i nawożenie mineralne są podstawowymi zabiegami w procesie biorestytucji gruntów bezglebowych. W dalszej kolejności można wprowadzać drzewa do zalesień przedplonowych np.: olszę szarą lub czarną oraz akację i stopniowo przechodzić do zalesień docelowych. Gatunkiem docelowym może być tutaj sosna zwyczajna, a podrzędnie brzoza brodawkowata i dąb, by zachować zasadę regionalizacji nasiennej i nie wprowadzać gatunków obcych na

ten teren. Zalesianie powinno być uzgodnione i prowadzone pod nadzorem właściwego nadleśnictwa.

W wyniku tych prac powstałby zwarty kompleks leśny, największy w środkowej części gminy, który stałby się ostoją dzikiej zwierzyny, poprawiłby walory estetyczno-krajobrazowe oraz mógłby być wykorzystywany rekreacyjnie lub gospodarczo.

Kolejna koncepcja przewiduje wypełnienie wyrobisk popiołami z Elektrociepłowni Kawęczyn, jak to miało miejsce w przypadku wyrobisk powstałych w wyniku wcześniejszej eksploatacji surowców ilastych w tym obszarze. Jednak taki kierunek rekultywacji wymaga bardziej szczegółowych badań złoża – podłoża składowiska, a zwłaszcza ich właściwości izolacyjnych, nośności, jak również właściwości materiału składowanego i jego wpływu na środowisko. Niezbędne jest określenie szczelności dna wyrobisk ze względu na zmienną budowę geologiczną złoża – występowanie piaszczystych przewarstwień i soczew wśród serii ilastej, które umożliwiałyby migrację zanieczyszczeń (popioły zawierają metale ciężkie). Skarpy i dno powinny być odpowiednio uszczelnione i po zakończeniu eksploatacji odpowiednio zamknięte (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 24 marca 2003 r), a następnie odpowiednio zagospodarowane, np. w kierunku leśnym. W tej koncepcji należy wziąć pod uwagę przede wszystkim możliwość i opłacalność transportu odpadów z rejonu Warszawy.

Ostatni wariant przewiduje rekultywację w kierunku wodnym, a następnie zagospodarowanie powstałych zbiorników wodnych na cele rekreacyjne. Tu należy określić szczelność wyrobisk, aby uniknąć ucieczki wody ze zbiornika, Zakładany kierunek wymaga także wykonanie odpowiednich zabiegów w ramach rekultywacji podstawowej, tak aby uniknąć erozji w czasie eksploatacji zbiornika. Do podstawowych prac należy zaliczyć wykonanie profilowania skarpy oraz wyrównania dna wyrobisk. W tym celu zalecane jest wykonanie robót ziemnych, polegających na złagodzeniu skarpy. Skarpy, które mają pełnić rolę plaży dla wypoczywających ludzi, kształtuje się z nachyleniem 1:15, które gwarantuje łagodne zagłębianie się zbiornika. Pozostałe skarpy, w zależności od ich położenia względem zwierciadła wody, kształtuje się następująco: część nadwodną z nachyleniem 1:4, część podwodną 1:8. Powyżej zwierciadła wody wokół zbiornika buduje się półki spacerowe szerokości 5-10 m [Duchowski, Chudek i Czuber 1979]. Do wykonania tych zabiegów oraz wyrównania dna można wykorzystać materiał pochodzący ze zwałowisk zewnętrznych utworów nadkładu. Skarpy zbiornika powinny być zabezpieczone przed erozją i spływami powierzchniowymi oraz umocnione faszyną, można też zastosować płotki faszynowe w kratę z narzutem kamiennym, zaś dno powinno być wysypane drobnym płukanym kruszywem.

Woda do napełnienia zbiornika będzie czerpana z wód podziemnych rejonu i cieków powierzchniowych poprzez zbudowane w tym celu ujęcia i instalacje doprowadzające. Warunkiem wykorzystania zbiornika w celach rekreacyjnych, jako kąpielisko jest czystość wód i zbiornika. Dla zapewnienia wymiany wody należy wykonać budowle hydrotechniczne, jak np.: rowy doprowadzające i odprowadzające, jazy, przepusty. W tej fazie budowy kształtuje się odpowiednio morfologię terenu wokół zbiornika i buduje drogi dojazdowe. Kolejnym etapem jest wprowadzenie roślinności, której zadaniem jest tutaj przede wszystkim zabezpieczenie utworzonych skarp przed erozją. Na bardziej stromych skarpach można posadzić jarzabę pospolitą, brzozę brodawkową oraz wierzbę iwę, natomiast pas przywodny zbiornika umacnia się wprowadzając kłączowe rośliny wodne tj. trzcinę pospolitą, pałkę szerokolistną, tatarak zwyczajny, oczeret [Maciak 1996]. Roślinność szuwarowa, tworząca strefę litoralną zbiornika, nie tylko zabezpiecza brzegi zbiornika przed erozją, ale także ma znaczenie w procesie samooczyszczania wody, ponieważ odznacza się szybkim wzrostem i dużym zapotrzebowaniem na składniki pokarmowe. Linia brzegowa z ukształtowanym pasem zarośli powinna być jak najdłuższa, gdyż wtedy działanie ochronne będzie najskuteczniejsze.

### Podsumowanie

Analizując kryteria oceny możliwości wykorzystania wyrobisk, obecne warunki oraz strategię rozwoju gminy Dobre wydaje się, że najkorzystniejszym rozwiązaniem dla tego obszaru poeksploatacyjnego będzie kierunek wodno-leśny rekultywacji. Powstałe w jej wyniku zbiornik lub zbiorniki wodne zostaną zagospodarowane na cele rekreacyjne i kąpieliskowe, a tereny przyległe w kierunku leśno-parkowym. Pewnego rodzaju trudności może przysparzać dbanie o ilość i jakość wód w zbiorniku, a także koszt budowy instalacji i ujęć wód.

### Literatura

1. DUCHOWSKI S., CHUDEK M., CZUBER W.: *Budowa zbiorników wodnych w wyrobiskach popiaskowych głównym kierunkiem rekultywacji. Zmiany środowiska geologicznego pod wpływem działalności człowieka. Inżyniersko-geologiczna ocena i prognoza. T. II Sympozjum IAEG 1979*
2. HARABIN Z., PULKOWSKI W., WRONA A.: *Rekultywacja i zagospodarowanie leśne wyrobisk po eksploatacji kruszyw naturalnych w regionie środkowopomorskim. Inżynieria Środowiska nr 11, str. 125-131, 2001*

3. KOCISZEWSKA-MUSIAŁ G. BARTOCHA E. KISIELNICKA D.: *Kryteria oceny możliwości wykorzystania wyrobisk poeksploatacyjnych*. Przegląd Geologiczny, nr 2, str. 89-92, 1989
4. KRZAKLEWSKI W.: *Rekultywacja terenów pogórnich*. [W:] Zasady ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach eksploatacji złóż kopalin; CPBP nr 18 Wydawnictwo SGGW-AR, str. 158-161, Warszawa 1990
5. MACIAK F.: *Ochrona i rekultywacja środowiska*. Wydawnictwa SGGW, Warszawa 1996
6. *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie projektowania, budowy eksploatacji i zamknięcia składowisk odpadów*
7. *Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz.U. nr 27, 1994, poz. 96 z późniejszymi zmianami)*
8. *Ustawa „O ochronie gruntów rolnych i leśnych” z dnia 3 maja 1995 (Dz.U. nr 16, 1995, poz. 78.)*

**POSSIBILITY ESTIMATION OF MANAGEMENT  
OF POZNAŃ-SERIES CLAY POST-MINING OPENCASTS  
ON EXAMPLE OF THE „TADEUSZÓW RUDZIANKO”  
DEPOSIT NEAR MIŃSK MAZOWIECKI CITY**

*S u m m a r y*

*Legal conditionings and theoretical assumptions of reclamation and management of post-mining open-cast workings were analysed in the present paper. Furthermore, possibilities and needs of management of the open-cast complex of workings after extraction of the Poznań Series clays in the Tadeuszów-Rudzienko deposit were discussed. Three concepts of management of workings were analyzed – forestation, waste deposition and building of a pond. In the paper, not only technical possibilities were taken into consideration, but also social and economic demands of the region, in which there occur areas that are degraded due to extraction of mineral raw materials.*