

PROBLEMY ZAGOSPODAROWANIA WYROBISK
PO EKSPLOATACJI KRUSZYWA NATURALNEGO
NA PRZYKŁADZIE ZŁÓŻ W DOLINIE SOŁY
MIĘDZY KĘTAMI A BIELANAMI

**Problems with reclamation of post-mining pits:
Soła valley between Kęty and Bielany - case study**

Kamila BOBREK & Andrzej PAULO

*Akademia Górniczo-Hutnicza; Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,
Katedra Geologii Gospodarczej i Ochrony Złóż,
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; e-mail:
kbobrek@geol.agh.edu.pl, paulo@geol.agh.edu.pl*

Treść: Złóża kruszywa naturalnego w dolinie Soły położone są w obrębie czwartorzędowej terasy rędziny i eksploatowane systemem basenowym spod wody. Na miejscu terenów rolniczych, cechujących się z reguły wysoką bonitacją gleb, powstają duże wyrobiska zawodnione, które zmieniają naturalny krajobraz doliny tej rzeki i wykluczają uprawy rolne. Pod pozorem troski o zagospodarowanie pogórnice użytkownicy złóż deklarują ogólnikowo budowę zbiorników wodnych, których funkcja nie jest wystarczająco sprecyzowana. Daje to szerokie pole do dowolnych interpretacji i skutkuje pozostawieniem mało użytecznych akwenów wśród zdegradowanego terenu. Przeprowadzono analizę warunków przyrodniczych: geologicznych, hydrogeologicznych, glebowych i stanu przyrody żywej, na podstawie której urealniono możliwości wykorzystania terenów po eksploatacji kruszywa naturalnego i przedstawiono propozycje nadania im nowej funkcji stosownie do warunków przeobrażonego środowiska.

Słowa kluczowe: kruszywo naturalne, terasa rzeczna, wyrobisko odkrywkowe, zagospodarowanie poeksploatacyjne, planowanie środowiskowe, dolina Soły

Abstract: Deposits of the natural aggregates along the Soła valley were formed within Quaternary rendzina terrace. They are exploited from under the groundwater level. As a result, many hectares of valuable agricultural land are converted into post-mining pits, which change the natural environment of the Soła valley and preclude future crops. Being forced to declare post-mining redevelopment mode, users of the natural aggregate deposits declared construction of water reservoirs, which they call fishing ponds. However, in reality the ponds are used for recreation fishing but not for productive fish farming, which appears impossible, which cannot be drained in deep basins. A panorama of possible ways of reclamation of post-mining pits based on natural environment and social conditions is discussed, forming main body of the paper.

Key words: natural aggregates, river terrace, open pit, post-mining development, environmental planning, the Soła valley

WSTĘP

W wyniku eksploatacji złóż kruszywa naturalnego powstają zbiorniki wodne, których zagospodarowanie nie jest jednoznacznie sprecyzowane. Zbiorniki te mogą być wykorzystane jako ujęcie wody pitnej, ujęcie wody przemysłowej, rybny staw hodowlany, zbiornik rekreacyjny, element kompozycji krajobrazowej. Każda z tych funkcji wymaga innych parametrów i specyficznego środowiska zbiornika. Konieczna jest zatem analiza warunków środowiskowych, która uściśli docelowe zagospodarowanie wyrobisk.

Możliwości zagospodarowania terenu po eksploatacji kruszywa naturalnego przedstawiono na przykładzie wyrobisk położonych w dolinie rzeki Soły. Rozważanie oparto na charakterystyce trzech złóż żwirów: „Bielany”, „Bielany II” i „Nowa Wieś II”, położonych na prawym brzegu Soły poniżej Kęt, w odległości 2 km na południe od wsi Bielany (Fig. 1).

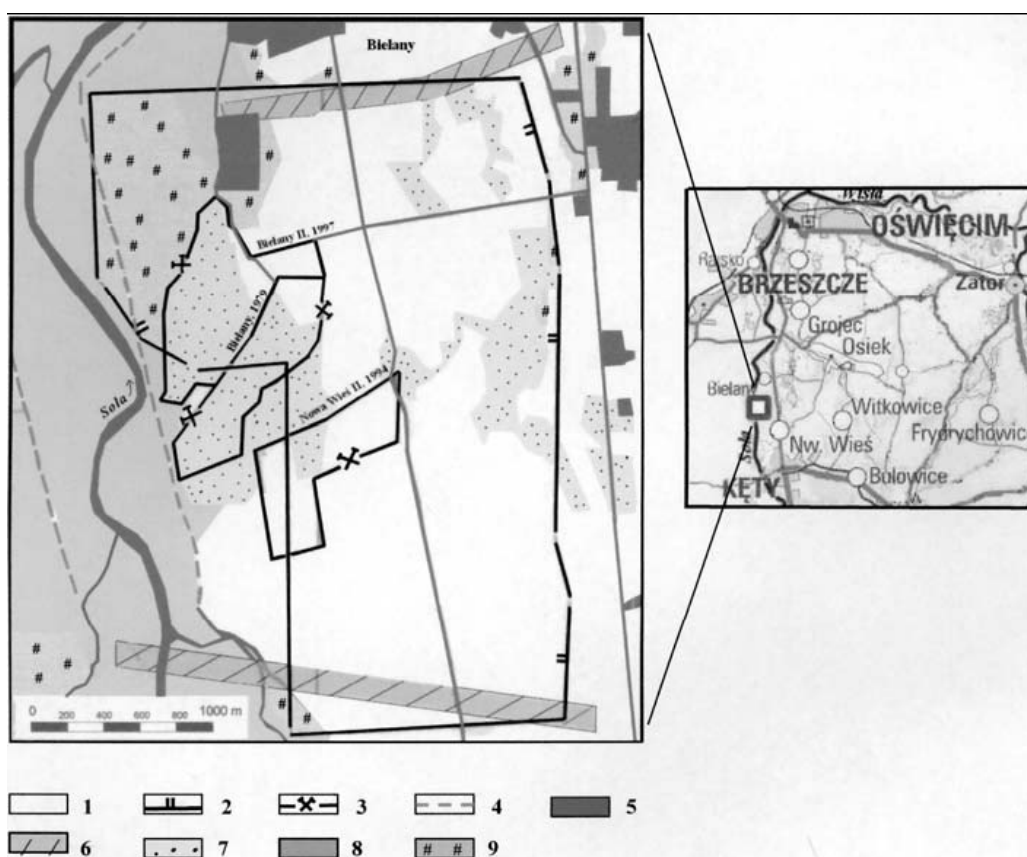


Fig. 1. Lokalizacja obszaru badań: 1 - grunty rolne klasy II-IVa, 2 - pole B, 3 - obszar górniczy, 4 - projektowane wały przeciwpowodziowe, 5 - tereny zabudowane, 6 - strefy filarowe urządzeń infrastruktury technicznej, 7 - grunty rolne klasy IVa-VI, 8 - lasy łęgowe i zieleń nadrzeczna, 9 - użytki zielone

Fig. 1. Location map of analysed region: 1 - arable lands of class II-IVa, 2 - area B, 3 - mining area, 4 - designed dykes, 5 - built-up grounds, 6 - buffer zones of technical infrastructure, 7 - arable lands of class IVa-VI, 8 - willow forests and riverside greenery, 9 - grasslands

CHARAKTERYSTYKA ZŁÓŻ ŻWIRÓW „BIELANY”, „BIELANY II” I „NOWA WIEŚ II”

Na obszarze Kotliny Oświęcimskiej, a zwłaszcza w dolinie Soły, znajduje się szereg złóż kruszywa naturalnego grubego (żwirów i piasków ze żwirem). Należą do nich złoża żwiru „Bielany”, „Bielany II” i „Nowa Wieś II”, położone w gminie Kęty na prawobrzeżnej terasie Soły. Są one udokumentowane w kategorii C₁, tj. wystarczająco do podjęcia eksploatacji. Złoża te znajdują się w obrębie obszaru zwanego polem B, który udokumentowano wstępnie w kategorii C₂. Na polu B, oprócz terenów objętych eksploatacją kruszywa naturalnego, znajdują się grunty rolne o wysokich klasach bonitacyjnych, które użytkowane sąrolniczo. Obszar górniczy miał również wysoką kategorię bonitacji rolniczej.

Dolina Soły poniżej Kęt ma charakter rynny o płaskim, wyrównanym dnie, szerokiej na 2-3 km. Wzdłuż biegu rzeki występują terasy niskie, wśród których można wyróżnić terasę łęgową i rędzinną. Terasa łęgowa (zalewowa) wznosi się 1-3 m nad średni poziom rzeki i zajęta jest przez roślinność nadrzeczną. Natomiast terasa rędzinną (nadzalewowa), wzniesiona 3-6 m nad średni poziom rzeki, zajmuje pozostałą część doliny. Wzdłuż rzeki na odcinku Nowa Wieś Bielany zaprojektowano wykonanie wałów przeciwpowodziowych. Natomiast zarówno powyżej, jak i poniżej obszaru złóż istnieją już wały zabezpieczające tereny przyległe do Soły.

Złoża żwirów występują w osadach holocenijskich. Związane są w przeważającej części z terasą rędzinną, a tylko niewielkie fragmenty z terasą łęgową. Warstwy żwirów występują również w osadach plejstocenijskich, które budują wysoczyzny. Z powodu dużej miąższości nadkładu i zwietrzenia ziaren nagromadzenia te nie spełniają kryteriów bilansowości.

W podłożu złóż żwirów znajdują się utwory miocenijskie. Są to nieprzepuszczalne ility, które zalegają na głębokości 5-9 m. Strop miocenu nie ma wyrównanej powierzchni (Fig. 2). Średnie nachylenie stropu ility wynosi 2.75‰ ku NW. Nadkład złóż żwirów tworzy glina lub piaski zaglinione, które mają miąższość do 3 m na terasie rędzinnej, a zanikają w pobliżu koryta rzeki.

Udokumentowane w kategorii C₁ (Ryczek 1969, 1972, Młynarczyk 1995, 1997) złoża żwirów mają powierzchnię około 12 ha - „Nowa Wieś II”, oraz 25 ha - „Bielany” i „Bielany II” - i składają się z jednego pokładu o miąższości od 1.5 do 6.5 m. Jakość kopaliny została określona w kategorii B. Złoża charakteryzują się prostą budową: zaliczane są do I grupy zmienności z powodu małego zróżnicowania jakości kopaliny. Położenie stropu i spągu złoża nawiązuje do morfologii terenu oraz powierzchni stropu miocenu. Boczne granice zasobów perspektywicznych stanowią krawędzie wysoczyzn, natomiast granice rozpoznania i dokumentowania złóż wynikają z własności działek gruntowych, zabudowy powierzchni, infrastruktury technicznej i innych ograniczeń gospodarki przestrzennej.

Punkt piaskowy wynosi 20-23% (Fig. 3). W składzie granulometrycznym przeważają frakcje grube (> 5 mm), osiągając średnio ok. 70%, a ilość nadziania (> 40 mm) wynosi 23-26%. Skład petrograficzny kopaliny jest dość jednorodny: we frakcji żwirowej > 4 mm dominują ziarna piaskowca, którego zawartość przekracza 90%, a we frakcji piaskowej wzrasta udział kwarcu (45-65%). Kruszywo zakwalifikowano jako przydatne do produkcji betonu zwykłego marek do 250 włącznie, pod warunkiem odsiania nadziania o frakcji powyżej 40 mm. Ponadto kopalina spełnia kryteria technologiczno-jakościowe do produkcji żwiru I gatunku.

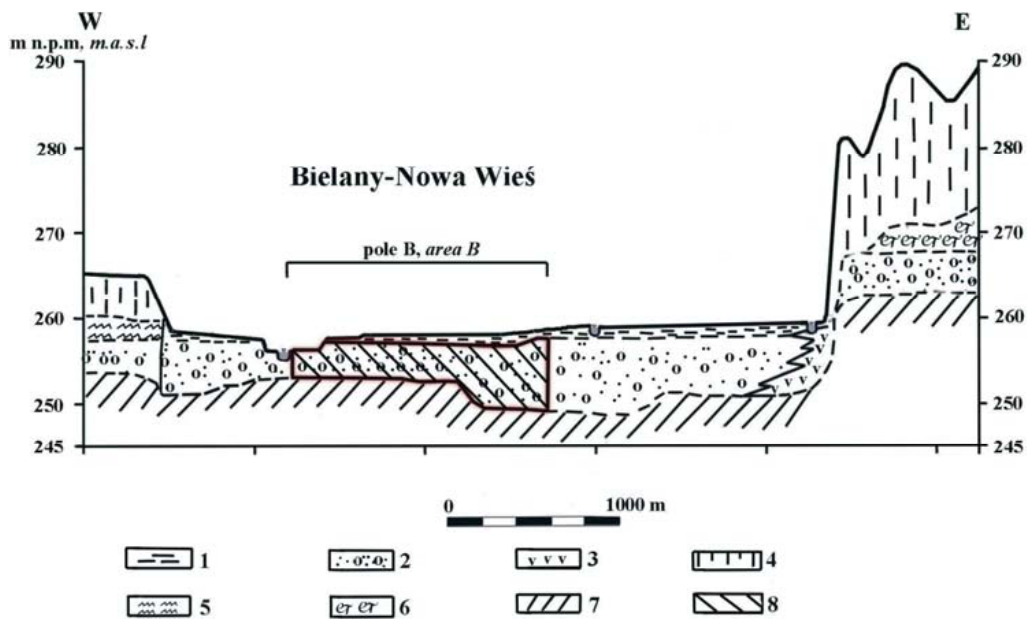


Fig. 2. Przekrój poprzeczny przez dolinę Soły i złoża kruszywa naturalnego (Jurkiewicz 1997): 1-6 - czwartorzęd: 1 - mady, 2 - żwiry i piaski, 3 - gliny i żwiry zaglinione, 4 - lessy, 5 - gliny przemyte, 6 - utwory morenowe, 7 - podłoże - ły miocenijskie, 8 - złoża kruszywa naturalnego

Fig. 2. Cross-section through the Soła valley and deposits of natural aggregates (Jurkiewicz 1997): 1-6 - Quaternary: 1 - organic silt, 2 - gravel and sand, 3 - clays, silts and clayey gravels, 4 - less, 5 - washed clays, 6 - moraine, 7 - Miocene clays, 8 - aggregate deposit

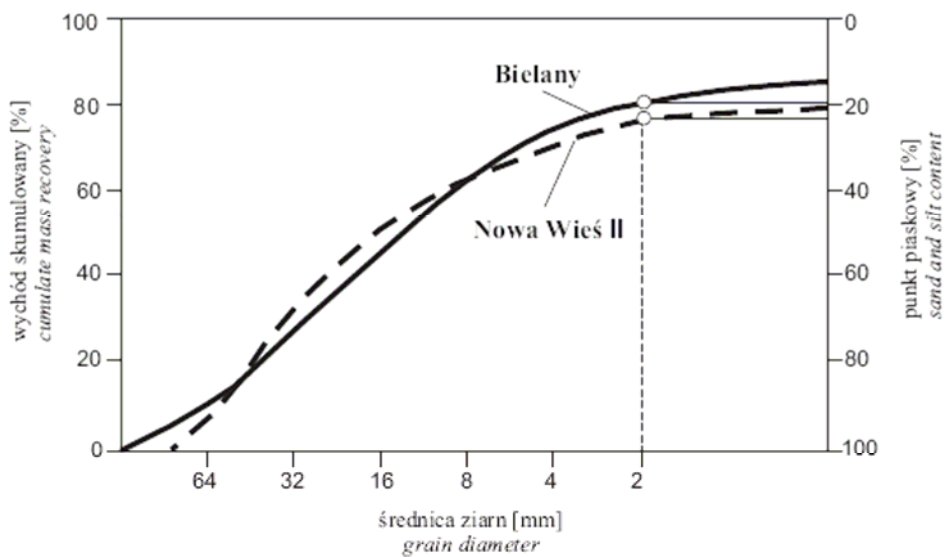


Fig. 3. Krzywa skumulowana uziarnienia uśrednionego dla złóż żwirów

Fig. 3. Averaged grain size curve of natural aggregates

Poziom wody podziemnej na obszarze złóż i w konsekwencji poziom wody w wyrobiskach wykazuje silne powiązanie z rzeką Sołą, której koryto znajduje się 100-600 m na zachód od omawianego terenu. Na omawianym terenie Soła prowadzi wody odpowiadające II klasie czystości według kryterium fizykochemicznego (www.powiat.oswiecim.pl).

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną teren badań leży w regionie przedkarpackim (XIII), na obszarze użytkowego poziomu wód podziemnych (UPWP) „Dolina rzeki Soły” (Suschka 1996). Według Kleczkowskiego (1990) na omawianym terenie nie występuje żaden Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP) wymagający szczególnej ochrony. Wysoki poziom zwierciadła wody, kształtujący się na obszarze badań zwykle około 1 m poniżej stropu złoża, powoduje, że złoża kruszywa naturalnego są znacznie zawodnione. Takie warunki hydrogeologiczne mają zasadniczy wpływ na metodę eksploatacji kopaliny.

EKSPLOATACJA ZŁÓŻ ŻWIRÓW I JEJ OGRANICZENIA

Warunki geologiczne, hydrogeologiczne i środowiskowe wpływają na wybór metody eksploatacji złoża. Płytke położenie poziomu wód gruntowych, około 1 m poniżej stropu złóż „Bielany”, „Bielany II” i „Nowa Wieś II”, decyduje o ich zaliczeniu do złóż częściowo zawodnionych. Główna część zasobów znajduje się pod wodą.

Po zdjęciu gleby i nadkładu, który jest gromadzony w postaci tymczasowych składowisk w pobliżu wyrobisk, eksploatacja żwirów jest prowadzona systemem zabierkowym (pasami) jednym poziomem wydobywczym, w większości spod wody. Tworzą się przy tym samoczynnie baseny wodne. Do wydobycia służą ulokowane na lądzie koparki czerpawkowe, które umożliwiają wydobycie złoża do głębokości 6 m (Fig. 4).



Fig. 4. Eksploatacja kruszywa naturalnego spod wody

Fig. 4. Dredging of aggregates under water



Fig. 5. Odpad przeróbczy (pulpa) złożony w pobliżu wyrobisk

Fig. 5. Waste pulp accumulated near the pits

Przy czerpaniu następuje wypłukanie drobnych frakcji, co powoduje długotrwałą mętność wody w basenach. Kopalinę eksploatuje się do spągu, średnio około 4 m pod poziomem wody. Stałe zawodnienie wyrobisk uniemożliwia całkowite wydobycie kopaliny, a niewidoczność spągu przez operatorów ciężkiego sprzętu prowadzi do pozostawienia części złoża i nierównego, iłowego dna wyrobisk. Wydobyte kruszywo naturalne jest płukane i przesiewane w celu rozfrakcjonowania i oddzielenia szkodliwej frakcji pyłastej. Powstaje przy tym odpadowy produkt przeróbczy, zwany pulpą (Fig. 5). Pulpa jest mieszkanką utworzoną z drobnego piasku i pyłu frakcji < 0.16 mm oraz wody. Odpad ten składowany jest w pobliżu wyrobisk poeksploatacyjnych, a następnie, po grawitacyjnym odsączeniu wód, włączany jest do produktów żwirowni. Część pulpy ma służyć do wypełniania wyrobisk, na etapie technicznym przyszłej rekultywacji leśnej terenu poeksploatacyjnego.

Mimo szerokiego rozprzestrzenienia żwirowisk na terasach niskich Soły istnieją ograniczenia wykorzystania tego potencjału. Ograniczeniem jest zabudowa mieszkalna, sieć drogowa, strefy ochrony ujęć wód oraz obszary chronione ustawą o ochronie przyrody (Ustawa 2004) i ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Ustawa 1995). W nadkłodzie żwirowisk występują żyzne mady o klasach bonitacyjnych II-IVa.

Na mapach geologiczno-gospodarczych, które wspomagają zarządzanie środowiskiem, określa się względną niepospolitość kopaliny i klasę konfliktu złoża ze środowiskiem naturalnym. Służy to ochronie środowiska i ochronie złoża (Nieć 2002). W klasyfikacji złóż z punktu widzenia ich ochrony omawiane złoża należą do klasy 4, czyli powszechnie występujących, natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska złoża „Bielany” i „Bielany II” zakwalifikowano do klasy A, a złożo „Nowa Wieś II” do klasy B. Klasa A określa złożo jako mało konfliktowe, możliwe do eksploatacji bez żadnych specjalnych uwarunkowań.

Natomiast złoża należące w całości lub w części do klasy B nadają się do eksploatacji spełniającej określone wymagania. Dopuszczenie do eksploatacji tych złóż wymaga szczegółowej analizy ekonomicznej z punktu widzenia ochrony środowiska.

Z uwagi na wymienione wyżej ograniczenia na znacznych obszarach terasy niskiej Soły nie rozpoznano szczegółowo zasobów perspektywicznych i nie dokumentowano złóż. Nie eksploatuje się także niektórych złóż uznanych za nadmiernie konfliktowe. W sąsiedztwie omawianego obszaru w gminie Kęty za konfliktowe uznano między innymi złoża „Kęty” z powodu zabudowy mieszkalnej i strefy ochronnej projektowanego ujęcia wody, a także złożo „Nowa Wieś” z powodu bliskości zabudowy ośrodka sportowego.

OBECNY STAN WYROBISK

Eksploatacja żwirów sposobem odkrywkowym spod wody zmieniła warunki przyrodnicze z lądowych na wodne. W miejscu użytków rolnych powstały zbiorniki wodne o powierzchni ponad 5 ha i głębokości 3-4 m. Obecnie na terenie złóż „Bielany”, „Bielany II” i „Nowa Wieś II” znajduje się sześć wyrobisk wypełnionych zawiesiną wodno-mułową. Skarpy wyrobisk mają nachylenie 1:2 i są porośnięte trawami, roślinami nadwodnymi oraz kępami drzew. Wewnątrz wyrobisk pozostawiono wyspy, które są zasiedlane przez roślinność nadwodną w postaci kęp traw i krzewów. Wyspy te są również schroniskiem dla ptactwa wodnego i innych rodzajów fauny, głównie płazów. Zawodnione wyrobiska są oddzielone od siebie drogami wewnętrznymi, łakami i składowiskami pulpy. Krajobraz kopalni żwiru i wyrobisk poeksploatacyjnych jest zdegradowany (Fig. 6).



Fig. 6. Obecny stan wyrobisk poeksploatacyjnych. Na pierwszym planie zwal nadkładu, w tle basen wodny i skarpa po eksploatacji.

Fig. 6. Present state of post-mining area. At the foreground heap of overburden, at the background water basin and escarpment of the pits

Nie zostały jeszcze rozpoczęte prace rekultywacji technicznej ani biologicznej. Nie uporządkowane wyrobiska wraz z tymczasowymi zwałowiskami nadkładu i pulpy silnie kontrastują z otaczającym obszarem, na którym znajdują się zarówno użytki rolne, jak i lasy łąkowe doliny Soły.

W południowej części złoża „Nowa Wieś II” jedno z wyrobisk poeksploatacyjnych zostało przekształcone w tzw. łowisko wędkarskie „Dyrzoniówka”. Guziur (2003) nazywa taki obiekt łowiskiem specjalnym. Wyrobisko to obecnie należy do koła wędkarskiego z siedzibą w Kętach. Z „łowiskiem specjalnym” sąsiaduje wyrobisko, które staje się miejscem odpoczynku dla miejscowej ludności. Na razie możliwy jest tylko odpoczynek na obszarze łąkowym, ponieważ zbiornik wodny nie został jeszcze przygotowany do rekreacji. Akwen ten nie spełnia dotąd wymogów kąpieliska, ma urwiste brzegi i jest wypełniony mętną wodą. Zawodnione wyrobiska w złożach „Bielany” i „Bielany II” stały się również siedliskiem dla wielu gatunków roślin i zwierząt, głównie ptaków. W sąsiedztwie spotyka się tu bażanty i samy. Nie przeszkadza im ruch i hałas w kopalni „Bielany II”, gdzie prowadzona jest nadal eksploatacja.

ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA WYROBISK POEKSPLOATACYJNYCH

Rekultywacja i zagospodarowanie wyrobisk zależą od wielu czynników (Paulo 2004). Bierze się pod uwagę czynniki przyrodnicze: budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne, glebowe, klimatyczne, lokalizację geograficzną złoża, geometrię terenu oraz potrzeby ludności. Uwzględnia się uwarunkowania techniczne, ekonomiczne i społeczne. Wśród kierunków rekultywacji można wyodrębnić te, które mają na celu korzyści gospodarcze (rolny, leśny, wodny, rekreacyjno-turystyczny, przemysłowy). Drugą grupę stanowią kierunki przyrodnicze, które są nastawione na ochronę i zachowanie istniejących siedlisk flory i fauny. Są one realizowane zarówno poprzez zalesianie i zakrzewianie terenów, jak i urządzenie niewielkich zbiorników wodnych oraz korytarzy ekologicznych i kryjówek dla zwierząt. Jakkolwiek wybór kierunku rekultywacji i zagospodarowania jest uzależniony przede wszystkim od warunków przyrodniczych, to duże znaczenie mają również potrzeby ludności miejscowej oraz koszty potrzebnych prac. Analiza opcjonalnych kierunków rekultywacji i wariantów zagospodarowania poeksploatacyjnego prowadzi do stopniowej eliminacji tych, które nie mogą być zastosowane na danym terenie. Na przykład stałe zawodnienie wyrobisk wyklucza przeprowadzenie prac rekultywacyjnych, które opierają się na załadownieniu i uregulowanych warunkach wodnych (kierunki rolny i leśny). Natomiast w otoczeniu wyrobisk, głównie na skarpach, jest możliwa rekultywacja i zagospodarowanie w kierunku leśnym lub rekreacyjnym.

Wybór jednolitego kierunku rekultywacji i zagospodarowania na całym obszarze górniczym jest często niemożliwy z uwagi na duże zróżnicowanie lokalne warunków, np. w akwenu, na plaży i groblach przedzielających. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Kęty i projekty zagospodarowania omawianych złóż przewidują zagospodarowanie pogórnice basenów wodnych w kierunku wodnym, a części łąkowej - w kierunku leśnym.

Kierunek wodny jest kierunkiem złożonym, stwarzającym wiele możliwości. Obok wykorzystania wyrobisk poeksploatacyjnych jako basenów do rekreacji i aktywnego wypoczynku, istnieje możliwość budowy zbiorników innego typu, np. zbiorników retencyjnych, stawów rybnych, użytków ekologicznych. Wówczas kierunek wodny połączony byłby z rolnym i rekreacyjnym. Można również zawodnione wyrobiska pozostawić bez większej ingerencji człowieka, czekając na autorekultywację i utworzenie się ekosystemu terenów podmokłych.

Według projektu zagospodarowania złoża (Młynarczyk 1995, 1997) obecne akwenty zostaną przekształcone w stawy rybne. Akwenty te jednak nie spełniają klasycznych wymagań stawianych stawom rybnym. Stałe zawodnienie wyrobisk uniemożliwia spuszczalność wody, oczyszczenie i osuszenie dna w celu zapewnienia odpowiednich warunków sanitarnych, co w hodowli ryb ma ogromne znaczenie. Osuszalność dna uzyskać można wtedy, kiedy poziom wody jest niższy od poziomu dna stawu przynajmniej o 0.5 m. Wówczas można stosować zabiegi agrotechniczne - nawożenie i uprawę dna, co zmierza do podniesienia wydajności hodowli. Przy pełnym wykorzystaniu złoża i w obecnych warunkach hydrogeologicznych jest to niemożliwe. Odłów ryb byłby również utrudniony z powodu nierówności dna, które powstają przy eksploatacji kruszywa. Duża głębokość wyrobiska, a w konsekwencji stawu, uniemożliwia hodowlę poszukiwanych na rynku gatunków ryb oraz może powodować wystąpienie zjawiska zwanego przyduchą (Starmach 1976, Prawocheński 1986, Ciepeliowski 1999, Guziur 2003). Optymalna głębokość rybnego stawu hodowlanego wynosi 1.5-2 m, a dla niektórych gatunków do 2.5 m. Przekształcenie obecnych wyrobisk w stawy rybne wiązałoby się z budową urządzeń wodnych do doprowadzania i odprowadzania wody z wyrobiska. Prawidłowe ukształtowanie skarp i dna wyrobiska (przyszłego stawu) oraz budowa urządzeń wodnych powinny zostać zapoczątkowane podczas eksploatacji złoża i być kontynuowane na etapie rekultywacji technicznej. W projekcie rekultywacji należy przewidzieć trudności techniczne i wysoki koszt takich prac na skutek zawodnienia wyrobisk.

Przekształcenie wyrobisk w stawy rybne wiązałoby się ze zredukowaniem głębokości akwenu z 4 m do 2 m. Wypłylenie wyrobisk byłoby zbędne, gdyby eksploatacja kopaliny odbywała się do głębokości 2 m. W takim wariantcie pozostawianie części zasobów żwiru byłoby jednak nieracjonalne. Nastąpiłoby wzrost stosunku N:Z (nakład/złoże) i obniżyłaby się rentowność kopalni.

Inną możliwością jest utworzenie, zamiast stawów hodowlanych, stawów o charakterze łowisk wędkarskich, które służyłyby celom sportowym i rekreacyjnym - wędkarstwu. Łowiska te są nastawione na zysk z odpłatności za połów sportowy. Obecnie na terenie wyrobisk znajduje się łowisko specjalne „Dyrczoniówka” skupiające miejscowych wędkarzy. Wprawdzie z łowisk takich można uzyskiwać dochód, jednak jest on niewspółmiernie niski w stosunku do uzyskiwanego ze stawów hodowlanych.

Inną formą wykorzystania zbiorników wodnych jest ich przystosowanie do retencji wody użytkowej lub powodziowej. Typowymi zbiornikami przeciwpowodziowymi są polidery usytuowane w sąsiedztwie dużych rzek, do których wprowadza się wody tylko w okresach wezbrań, a w pozostałych okresach obszary te są użytkami zielonymi (Ciepeliowski 1999). Na Sole istnieją już trzy zbiorniki retencyjne: Żywiecki, Międzybrodzki i Czaniecki,

tworzące kaskadę rzeki Soły. Położone są one powyżej omawianych wyrobisk eksploatacyjnych. Zaopatrują aglomerację śląską w wodę pitną i chronią niżej położone tereny przed powodzią. Nie ma więc gospodarczej potrzeby budowania kolejnych polderów i powiększania rezerwy retencyjnej.

Atrakcyjne położenie geograficzne omawianych wyrobisk, dzięki bliskości Beskidów i Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego, wraz z walorami krajobrazowymi doliny Soły, skłania do przystosowania zawodnionych wyrobisk do funkcji rekreacyjnej. Głównymi wymaganiami, które powinny być spełnione przez rekreacyjny zbiornik wodny, są II klasa czystości wód oraz mała amplituda wahań zwierciadła wody < 0.5 m. Zbiornik rekreacyjny powinien mieć głębokość co najmniej 3 m z wydzieloną płytczną < 1.5 m do nauki pływania i powierzchnię nie mniejszą niż 4–5 ha. Ponadto wymaga się wyprofilowania stoków nachylonych ku południowi pod przyszłe plaże, czyli ścieścia istniejących, łatwo dostępnych do plażowania, lecz urwistych stoków do nachylenia od 1:5 do 1:10, a następnie pokrycia ich warstwą piasku lub żwiru (Ciepielowski 1999). Plaże powinny być przedzielone strefami ekologicznymi, umożliwiającymi zwierzętom dojście do wody, a trudno dostępnymi dla ludzi. Wymaga się utrzymania czystości wód w zbiornikach rekreacyjnych poprzez skanalizowanie obiektów mieszkalnych w odległości 2 km od zbiornika i ograniczenie nawożenia gruntów przyległych. Ponadto istotne jest zbudowanie zaplecza gastronomicznego i dróg wewnętrznych, które ułatwią obsługę wypoczywających. Zbiornik rekreacyjny można zagospodarować w części jako kąpielisko, a w części rozlokować infrastrukturę umożliwiającą uprawianie sportów wodnych (np. wypożyczalnię i przystanie kajaków, rowerów wodnych itp.). Wówczas zbiornik stanie się ośrodkiem rekreacyjno-sportowym, w wyniku czego nastąpi wzmożenie ruchu turystycznego.

Większość warunków wodnego zbiornika rekreacyjnego już jest spełniona lub możliwa do spełnienia przez wyrobiska poeksploatacyjne. Dotyczy to zarówno wymiarów wyrobiska - głębokości i powierzchni, jak i małych wahań poziomu wód gruntowych na skutek przepuszczalności żwirów i ustabilizowanego poziomu wody w Sole. Do zagospodarowania części lądowej pod zadrzewienia i zakrzewienia o charakterze kompozycji krajobrazowej można wykorzystać zdeponowany produkt przeróbczy, jakim jest pulpa. Problem pojawia się z utrzymaniem wymaganej II klasy czystości wód, gdyż osiedla w pobliżu wyrobisk nie są skanalizowane. Obecnie, w ramach zadań własnych gminy Kęty, opracowuje się program budowy sieci kanalizacyjnej (www.powiat.oswiecim.pl). Program ten powinien uwzględniać przyszłe zaplecze usługowe zbiornika, w tym parkingi. Wdrożenie tego programu zminimalizuje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód zbiornika rekreacyjnego.

Utworzenie zbiornika rekreacyjnego z zapleczem gastronomicznym, wyznaczeniem miejsc konsumpcji, miejsc zabawy dla dzieci, wypożyczalni sprzętu rekreacyjnego, budową ścieżek rowerowych i placów parkingowych przysporzy lokalnej ludności miejsc pracy, których deficyt jest dotkliwy. Ponadto zbiornik rekreacyjny będzie miejscem odpoczynku dla społeczności lokalnej. Należy zaznaczyć, że w gminie Kęty i okolicy brakuje zbiorników wodnych, pełniących funkcję rekreacyjną lub sportową. Z tego powodu niedawno wybudowano kąpielisko kryte w Kętach.

Obok rekreacyjnego zagospodarowania wyrobisk można zachować nieurządzony fragment przeobrażonego terenu, jako schroniska dla roślinności i zwierząt. Jedno z wyrobisk

jest położone w sąsiedztwie koryta rzeki Soły, która pomimo ingerencji człowieka zachowała walory krajobrazowe i swoisty klimat. Wyrobisko to sąsiaduje z łowiskiem „Dyrzoniówka”. W jego obrębie pozostawiono wyspy, które ulegają samoczynnej rekultywacji. Zarastają one roślinnością nadrzeczną i są zasiedlane przez ptactwo wodne. Rozwój roślinności spontanicznej na terenach zdegradowanych wskazuje na tolerowanie przez nią warunków zmienionego środowiska. W zbiorowiskach flory i fauny spotyka się często gatunki rzadkie i chronione. Na terenie omawianych wyrobisk można spodziewać się pojawienia wartościowych gatunków roślin i zwierząt, których występowanie stwierdzono w dolinie rzeki Soły (Żarnowiec 1996). Na przykład, w niedawno utworzonym na peryferiach Oświęcimia zespole przyrodniczo-krajobrazowym „Dolina rzeki Soły” objęto ochroną 20 gatunków roślin. Wśród bogatej fauny występuje około 50 gatunków ptaków objętych ochroną oraz kilkanaście gatunków zwierząt, w tym wśród płazów - rzekotka drzewna, uznana za jedyne nadrzeczne płaza w Polsce (Herczek 1997). Bardzo interesującym gatunkiem jest rzęsosek rzeczek, jeden z ośmiu jadowitych ssaków na świecie. Cenne w dolinie Soły są płaty lasów i zarośli łągowych. Wprawdzie spotykane nieraz w Polsce, należą one do rzadkiego typu siedlisk leśnych w innych częściach Europy (Żarnowiec 1996).

Wzmocnienie systemu ekologicznego - naturalnego korytarza, który tworzy rzeka Soła - miałyby duże znaczenie dla poprawienia stanu środowiska na obrzeżeniu Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Odbudowa siedlisk łągowych jest postulowana przez ekologów, gdyż w Polsce ponad 95% powierzchni lasów łągowych zostało zniszczonych w wyniku ingerencji człowieka w środowisko (Żarnowiec 1996). Można by w tym celu wykorzystać fundusze pomocowe NFOŚiGW oraz Unii Europejskiej.

Z powyższej analizy wynika, że docelowe zagospodarowanie obszaru pogórniczego powinno zmierzać w kierunku wodnym. Uściślając, wyrobiska te po przeprowadzeniu odpowiednich prac mogą pełnić zarówno funkcję rekreacyjną, jak i ekologiczną. Każda z tych funkcji podniesie walory turystyczne i krajobrazowe gminy Kęty. Zagospodarowanie wyrobisk jako zbiorników rekreacyjnych przysporzy nowych miejsc pracy dla ludności lokalnej, a co za tym idzie - przyniesie gminie dodatkowe korzyści ekonomiczne. Obydwie funkcje mogą być pełnione jednocześnie. Bogactwo przyrody wzmacnia atrakcyjność miejsca rekreacji. Z drugiej strony przyroda powinna być chroniona przed nadmierną presją człowieka przez ograniczenie liczby wizytujących, egzekwowanie właściwych norm zachowania się i działania edukacyjne, zwracające uwagę na walory odwiedzanego miejsca.

Praca została wykonana w ramach badań statutowych AGH, nr 11.11.140.247.

LITERATURA

- Ciepielowski A., 1999. *Podstawy gospodarowania wodą*. SGGW, Warszawa, 1-322
- Guziur J., 2003. *Rybactwo stawowe*. Spółdzielnia Pracy, Warszawa, 1-601.
- Herczek A., 1997. *Waloryzacja faunistyczna międzywala rzeki Soły w Oświęcimiu*. Ekspertyza wykonana na zlecenie Zarządu Miasta Oświęcimia, maszynopis, 1-66.

- Jurkiewicz P., 1997. *Perspektywy występowania złóż żwirów w dolinie Soły między Kętami a Grójcem*. Praca magisterska, AGH, Kraków, maszynopis, 1-57.
- Kleczkowski A.S. (red.), 1990. *Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce w skali 1:500 000 wymagających szczególnej ochrony*. IHGI AGH, Kraków.
- Młynarczyk S., 1995. *Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Nowa Wieś II” w miejscowości Bielany, gm. Kęty*. PG, Kraków, 1-32.
- Młynarczyk S., 1997. *Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Bielany II” w miejscowości Bielany, gm. Kęty*. PG, Kraków, 1-17.
- Nieć M. (red.), 2002. *Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych*. Ministerstwo Środowiska, Departament Geologii i Koncesji Geologicznych, Komisja Zasobów Kopalin, Warszawa, 1-32.
- Paulo A., 2004. Economical and natural conditions applicable to the development of post-mining areas. *Polish Geological Instytut, Special Papers* (w druku).
- Prawocheński R., 1986: *Rybnictwo stawowe*. PWRiL, Warszawa, 1-234.
- Ryczek L., 1969. *Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₂ na obszarze „Bielany-Nowa Wieś”*. PG, Kraków, 1-169.
- Ryczek L., 1972. *Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego na obszarze „Bielany-Nowa Wieś” pole A w kat. C₁+B*. Kraków, PG, 1-172.
- Starmach K., 1976. *Hydrobiologia. Limnologia*. PWN, Warszawa, 1976, 1-621.
- Suschka J., 1996. Gospodarka wodna i ochrona wód. In: Suschka J. (eds), *Program Ochrony Środowiska województwa bielskiego do roku 2015*. Urząd Wojewódzki, Bielsko-Biała, 111-150.
- Ustawa, 2004. *Ustawa z dnia 30 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*. Dz.U. z 2004, Nr92,poz. 880.
- Ustawa,1995. *Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych*. Dz.U. z 1995, Nr 16, poz. 78 ze zmianami
- www.powiat.oswiecim.pl
- Żarnowiec J., 1999: *Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Dolina rzeki Soły”. Przewodnik po ścieżce dydaktycznej*. Towarzystwo na rzecz Ziemi, Oświęcim, 1-128

Summary

Deposits of the natural aggregate in the Soła River valley between Kęty and Bielany coincide with arabie lands of high productivity (Fig. 1). The majority of these deposits are located within the Quaternary upper (rendzina) terrace and remaining smali fragments within lower (flood-plain) terrace (Fig. 2). The aggregates contain some 20-23% fraction < 2 mm, therefore are classified as gravel (Fig. 3). High level of groundwater is decisive in exploitation method; the aggregate is dredged (Fig. 4). Washing out fine fraction forms muddy sand pulp (Fig. 5), which is not attractive mineral product, but may find buyers

when its water is drained. Moreover, the pulp is perspective soil-forming material for forest reclamation of post-mine land and tree-curtains in landscape shaping.

Exploitation results in farming water reservoirs, which shall serve optimal economic or natural function, or the both. In practice, developers of the aggregate deposits, being forced to declare post-mining reclamation mode when applying for exploitation permit, declare construction of water reservoirs or fish farming ponds. Alas, such declaration appears insufficient, because it leaves open the question of suitability and economic benefit from future use. It results in abandoning useless water reservoirs among degraded terrain (Fig. 6).

An analysis of natural conditions of environs: geological, hydrogeological, soils, climate and animate nature, allows to specify and make more realistic the mode of alternative post-mining development. In fact, contrary to the statement in the mining project, there is not possible to create fish farming ponds within a post-mine pit here. Such a deep pit surrounded by highly permeable aquifer cannot be dried to the bottom and cleaned nor the waters can be easily evacuated and flowing through. Otherwise, transformation of the pit into fishery does not bring both technical problems and economic profits. Constructing of retention reservoirs in this part of Soła valley seems not reasonable as not far upstream three extensive water reservoirs were built, forming well known the Soła Cascade. Morphology and hydrogeological conditions of the site preclude use of the pits as polders preventing floods.

Reclamation of the pits into recreational ponds is rational, providing that landscape is ordered and adequate technical reclamation made. It is reasonable to complement water recreation facilities with reinforcement of wetland ecosystems. Reclamation projects shall combine different functions. In this case the recreation reservoir may serve as fishery site and nearby wetlands may form naturalised scenery of limited tourist access. Advised law protection of that portion of physically degraded terrain situated close to the Soła river bed would preserve resurgent wetland ecosystem and enhance newly established natural landscape complex "The Soła River valley".