

**„Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych w odkrywkowych
zakładach górniczych, na przykładzie doświadczeń kopalni
eksploatującej złoża piasku”**

Grażyna Kaczmarek

Sosnowiec, 21 września 2016 r.



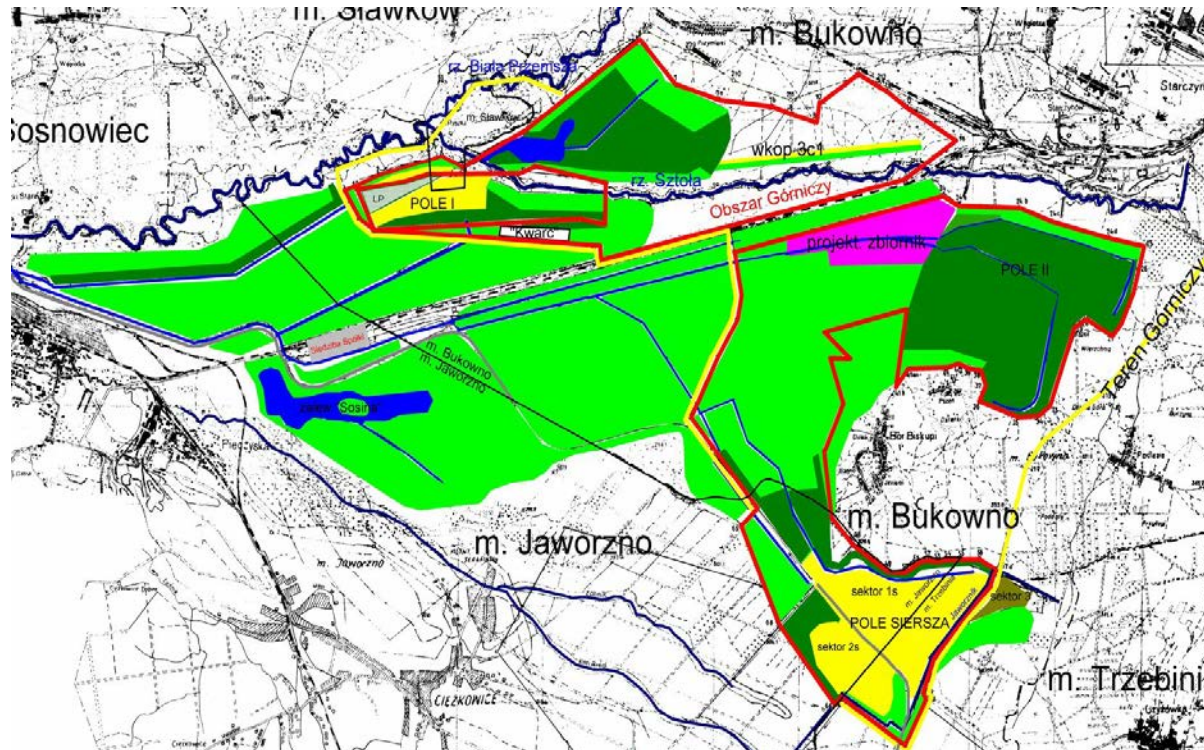
Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Rekultywacja gruntów po eksploatacji odkrywkowej surowców mineralnych jest bardzo istotnym i ważnym czynnikiem działalności wydobywczej. Rekultywacja wyrobisk to odtworzenie gleb i w miarę możliwości wszystkich czynników przyrodniczych, a także często kształtując lepiej dostosowane do istniejących warunków nowe środowisko naturalne.

Najlepszym przykładem obrazującym skalę zagadnień związanych z rekultywacją jest największa w Polsce Kopalnia Piasku „Szczakowa”, wchodząca w skład DB Cargo Polska S.A.



Od ponad 60 lat zakład górniczy Kopalnia Piasku „Szczakowa” prowadzi eksploatację udokumentowanych złóż piasków kwarcowych w granicach administracyjnych województwa śląskiego i województwa małopolskiego, na terenie miast Jaworzna, Sławkowa, Bukowna, Trzebini i Bolesławia. Początki wydobywania piasku przez Kopalnię Piasku „Szczakowa” sięgają roku 1954, kiedy to utworzono piaskownię „Szczakowa” wchodzącą w skład Przedsiębiorstwa Materiałów Podsadzkowych Przemysłu Węglowego (PMP – PW) w Katowicach. DB Cargo Polska S.A. to największy producent piasków kwarcowych, w tym piasków podsadzkowych, formierskich i budowlanych.

Obecnie eksploatuje się następujące złoża:

- **udokumentowane złoża piasków formierskich „Szczakowa”,**
- **udokumentowane złoża piasków kwarcowych „Szczakowa - Pole I”,**
- **udokumentowane złoża piasków kwarcowych „Siersza – Misiury”,**
- **udokumentowane złoża piasków kwarcowych „Pustynia Błędowska – blok IV”.**

Technologie i systemy odkrywkowej eksploatacji złóż

Technologie i systemy eksploatacji stosowane w eksploatacji odkrywkowej mają istotny wpływ na rodzaj wykonywanej rekultywacji, zakres oraz wskaźnik stanu rekultywacji tj. stosunek wielkości powierzchni zreultywowanej do zajętej ogółem od początku działalności kopalni.

System eksploatacji odkrywkowej to zbiór, przystosowanych do konkretnych warunków geologiczno-górnictwowych i przeznaczenia kopaliny, uporządkowanych i powiązanych w całość zasad technologii górnictwowej, których realizacja ma doprowadzić do racjonalnej eksploatacji złoża kopaliny.



Kryteria określające systemy eksploatacji:

a) ze względu na generalny kierunek eksploatacji,

Przez generalny kierunek eksploatacji należy rozumieć kierunek rozwoju wyrobiska odkrywkowego względem płaszczyzny poziomej. Wyróżnia się dwa generalne kierunki eksploatacji: poziomy i pionowy. Przy eksploatacji złóż piasku zastosowanie ma poziomy kierunek eksploatacji.

b) ze względu liczbę pięter eksploatacyjnych,

O liczbie pięter eksploatacji piasku decyduje głębokość zalegania, miąższość złoża oraz zastosowany układ technologiczny pracującego sprzętu (np. wysokość urabiania danej koparki).

c) liczbę kierunków eksploatacji,

Kierunek eksploatacji, w odróżnieniu od generalnego kierunku eksploatacji, dotyczy kierunku postępu frontów eksploatacyjnych. Wyróżnić można zatem system jednoskrzydłowy charakteryzujący się jednym kierunkiem eksploatacji (np. od jednej do drugiej granicy złoża). W przypadku konieczności jednoczesnej eksploatacji kilku partii złoża stosuje się system wieloskrzydłowy.

d) system wybierania złoża,

Przez system wybierania złoża należy rozumieć sposób umniejszania złoża, określony przez kierunek przesuwania się przodków roboczych w stosunku do kierunku eksploatacji. Kierunek przesuwania się przodków roboczych wyrażony jest jako postęp czoła tych przodków, a więc zabiorów. Wyróżnić można system: **zabierkowy, ścianowy i ubierkowy.**

e) sposób przemieszczania frontów eksploatacyjnych

Sposób przemieszczania frontów eksploatacyjnych określa, jak zmieniają się kolejne położenia frontów eksploatacyjnych.

W tym przypadku można wyróżnić następujące sposoby: równoległy, wachlarzowy, kombinowany oraz pierścieniowy.

Eksploracja podziemowa piasku za pomocą koparki wielonaczyniowej Rs – 400 łańcuchowej



Przykład prowadzonej eksploatacji: generalny poziomy kierunek, dwa piętra eksploatacyjne, kierunek eksploatacji jednoskrzydłowy, system wybierania zabierkowy, przemieszczanie frontu eksploatacyjnego wachlarzowe.

Rodzaje rekultywacji gruntów

Przejawem bezpośredniego oddziaływania robót górniczych na środowisko jest konieczność czasowego usunięcia roślinności i gleby na obszarach prowadzonej eksploatacji.

Zarówno w Polsce, jak i na całym świecie, w związku z co raz większym popytem na surowce mineralne przybywa terenów zdegradowanych i zdewastowanych.

Rewitalizacja terenów zdegradowanych jest uwarunkowana wieloma czynnikami. Jednym z najważniejszych czynników jest zapotrzebowanie na konkretną funkcję, jednak nie tylko ono decyduje o kierunku rewitalizacji. Nie każdy zdegradowany teren można przekształcić według zapotrzebowania, jednak większość terenów zdegradowanych można zrewitalizować w kierunku dopasowanym do istniejących warunków. Zrównoważona rewitalizacja obejmuje swoimi działaniami aspekty gospodarcze, społeczne, przestrzenne oraz środowiskowe. Powinna być przeprowadzona w sposób gospodarczo uzasadniony, akceptowany społecznie oraz uwzględniający efekty długoterminowe.

Pod pojęciem kierunku rekultywacji rozumieć należy sposób docelowego zagospodarowania terenu wymagającego działań naprawczych. Głównymi kierunkami rekultywacji na terenach poeksploatacyjnych złóż piasku są: kierunek leśny, rolny lub wodny.

Rekultywacja leśna polega na przygotowaniu terenu pod kątem użytkowania leśnego pod lasy, plantacje i tereny zadrzewione. Lasy na terenach rekultywowanych często pełnią funkcje ochronne – glebochronne i wodochronne oraz stanowią tzw. strefy buforowe wokół terenów przemysłowych. O wyborze leśnego kierunku rekultywacji decydują następujące kryteria: duże spadki terenu, sąsiedztwo źródeł emisji zanieczyszczeń, uregulowane stosunki wodne, słabo produktywne utwory o niewielkiej przydatności rekultywacyjnej.

Rekultywacja rolna ma za zadanie przygotować obszar do użytkowania i produkcji rolniczej i ogrodniczej (pod grunty orne, łąki i pastwiska, ogrody, sady, plantacje krzewów itp.). Decyzję o tym kierunku rekultywacji podejmuje się na podstawie analizy morfologii (małe spadki terenu), warunków gruntowo-wodnych, glebotwórczych właściwości gruntu oraz zapotrzebowania na grunty rolne w rejonie. W początkowym stadium rekultywacji w kierunku rolniczym potrzebne są specjalne nakłady ze względu na przygotowanie w pełni produktywnej gleby.

Rekultywacja w kierunku wodnym obejmuje przygotowanie na zdegradowanym terenie zbiornika wodnego o charakterze rekreacyjnym, hodowlanym lub ekologicznym. Rekultywacja wodna najczęściej stosowana jest na terenie wyrobisk górniczych oraz w nieckach osiadań na obszarach górnictwa podziemnego. Czynnikiem decydującym o wyborze tego kierunku rekultywacji są warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne. Do zagospodarowania wodnego pretendują wyrobiska zawodnione podczas eksploatacji, gdzie wydobywanie odbywa się spod wody, wyrobiska odwadniane podczas eksploatacji, gdzie pierwotne położenie zwierciadła wskazuje na możliwość jego zalania, oraz wyrobiska, których spąg i skarpy są zbudowane z materiału słabo przepuszczalnego.

Kierunki ogólne	Kierunki szczegółowe (funkcje), przykłady
Leśny	Zalesienia o funkcjach: biotycznych, produkcyjnych i reprodukcyjnych (gospodarczych), ochronnych
	Zadrzewienia o charakterze krajobrazowym (estetycznym), parkowym, rekreacyjnym
Rolny	Uprawy, hodowla
Wodny	Rekreacyjny: kąpieliska, sporty wodne
	Gospodarczy: zbiorniki retencyjne, zbiorniki wody pitnej, zbiorniki wody przemysłowej
	Rybacki
	Przyrodniczy
Rekreacyjny	Wypoczynkowo-turystyczny: np. plaże, obiekty sportowo-rekreacyjne, bazy noclegowe (pola campingowe i namiotowe, domki letniskowe, hotele, pensjonaty), bazy gastronomiczne
	Sportowy: np. stoki narciarskie, trasy rowerowe, infrastruktura dla sportów tradycyjnych i ekstremalnych
	Kulturalny: np. teatry i amfiteatry, sceny, ekspozycje, sale wystawowe i koncertowe, galerie
Kulturowy	Kontemplacyjny: np. parki pamięci, miejsca pamięci, miejsca kultu religijnego
Dydaktyczny	Ścieżki tematyczne (edukacyjne), muzea, w tym muzea przemysłu, skanseny, ekomuzea, archiwa dokumentacji związanych z historią przemysłu, ośrodki szkoleniowe, pomniki historii, parki kulturowe
Przyrodniczy	Ochronny: np. rezerваты przyrody, użytki ekologiczne, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów
	Zadarnienie, zakrzewienie, zazielenienie
Mieszkaniowy	Budownictwo mieszkaniowe, siedliskowe, socjalne, letniskowe
Gospodarczy	Przemysłowy: np. parki przemysłowe
	Usługowy: np. inkubatory przedsiębiorczości, magazyny, sklepy; również w formie stref aktywności gospodarczej, parkingi
	Komunalny: np. składowiska odpadów

Rekultywacja Kopalni Piasku „Szczakowa”

W Zakładzie Górniczym „Kopalnia Piasku Szczakowa” do chwili obecnej zostało wyeksploatowane i zrehabilitowane ponad 3500 hektarów. Prace wydobywcze w przeszłości, jak również obecnie, wykonywane są w 90% na terenach leśnych, będących własnością Skarbu Państwa w Zarządzie Lasów Państwowych. Eksploatacja prowadzona jest do poziomu grawitacyjnego odwodnienia, wiodącym kierunkiem rekultywacji jest kierunek leśny. W latach 1969 - 70 wykonano rekultywację w kierunku wodnym - jest to obecnie funkcjonujący jako obiekt rekreacyjny zbiornik wodny „Sosina” na terenie miasta Jaworzna o powierzchni ok. 55 ha.



Rekultywacja o kierunku wodnym, zbiornik „Sosina”, Jaworzno

Zbiornik Sosina



Domki letniskowe DB Cargo Polska S.A. przy zalewie „Sosina”



Naprawę powstałych szkód w środowisku, głównie przez usunięcie szaty roślinnej i gleby kopalnia rozpoczęła już w 1959 r. - w pięć lat po jej uruchomieniu (1954 r.). Rekultywacja terenów poeksploatacyjnych stanowiła pierwsze zorganizowane prace w resorcie górnictwa, bezpośrednio związane z ustanowionymi znacznie później ustawowymi wymogami ochrony gruntów rolnych i leśnych. Stan rekultywacji oceniany jako stosunek wielkości powierzchni zrekultywowanej do zajętej ogółem od początku działalności Kopalni stanowi 1:1,12 i jest jednym z najwyższych w całym przemyśle wydobywczym w Polsce.

Zrekultywowany teren po eksploatacji złoża piasku „Szczakowa – Pole II”



Etapy prac związanych z procesem rekultywacji

I etap – rekultywacyjno – przygotowawczy.

W fazie przed rekultywacyjnej – przygotowawczej dokonywana jest klasyfikacja wyrobisk oraz badania glebowo – siedliskowe. Operaty gleboznawcze, składające się z wyników badań fitosocjologicznych, gleboznawczych i hydrogeologicznych, wraz z wytycznymi rekultywacji, są podstawą opracowywanych projektów technicznych. Przy ocenie wyrobisk oraz opracowaniu wytycznych rekultywacyjnych uwzględnia się takie czynniki jak właściwości gruntu, ukształtowanie powierzchni, głębokość zalegania wody gruntowej i jej skład chemiczny, warunki klimatyczne oraz wyniki badań fitosocjologicznych. Obszar Kopalni Piasku „Szczakowa” był obiektem badań i doświadczeń naukowych głównie Polskiej Akademii Nauk, Akademii Górniczo – Hutniczej, Instytutu Badawczego Leśnictwa, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, a od roku 1992 również Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. W ramach tych doświadczeń powstało szereg prac doktorskich i magisterskich w tematach dotyczących rekultywacji terenów poeksploatacyjnych.

II etap rekultywacyjny, który można podzielić na dwie fazy:

techniczną – obejmuje kształtowanie rzeźby dna wyrobiska oraz uregulowanie stosunków wodnych przez wykonanie sieci rowów odwadniających (optymalny poziom wód gruntowych 0,5 - 1,0 m p.p.t), profilowanie skarp końcowych wyrobiska (nachylenie wynosi 1:3,5 do 1:4), odtworzenie gleb metodami technicznymi (humusowanie powierzchni) oraz budowę dróg gospodarczych w niezbędnym zakresie;



biologiczną - zabiegi rekultywacyjne w tej fazie mają na celu zainicjowanie procesów glebotwórczych, zwiększenie ilości składników i materii organicznej dla roślinności drzewiastej (zalesień). Faza ta obejmuje cykl zabiegów agrotechnicznych: orkę, bronowanie, wałowanie, wysiew nawozów mineralnych, wysiew mechaniczny nasion jednorocznych roślin motylkowych w ciągu jednego lub dwóch sezonów wegetacyjnych z przyorywaniem upraw na tzw. „zielony nawóz” (łubin żółty). W fazie rekultywacji szczegółowej wykonuje się również obudowę biologiczną przez zadrzewienie uformowanych skarp. Wprowadza się również takie gatunki jak: sosnę zwyczajną, brzozę, robinie akacjową, modrzew, dęby, olszę szarą lub zieloną oraz klon jesionolistny. Z krzewów: karaganę syberyjską, oliwnik wąskolistny, czeremchę, jarzab pospolity.

Przykład rekultywacji biologicznej – uprawa łubinu żółtego



III etap zagospodarowania

Zalesienie zrehabilitowanych wyrobisk piaskowych wykonywane jest przez Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Chrzanów z siedzibą w Chrzanowie i Nadleśnictwo Olkusz z siedzibą w Olkuszu. Na podstawie analizy dotychczasowych wyników rekultywacji i w podsumowaniu dotychczasowych badań stwierdza się, że teren wyrobisk poeksploatacyjnych w rejonie Jaworzna – Szczakowej i Bukowna przedstawia duże zróżnicowanie i bogactwo florystyczne, a także faunistyczne. Zaleca się, aby tę różnorodność utrzymać i zwiększać, jest ona bowiem z przyrodniczego punktu widzenia bardzo korzystna.



Podsumowanie

Wieloletnie badania naukowe, doświadczenia i obserwacja zalesionych terenów zrehabilitowanych, jak również współczesne opinie naukowców - leśników pozwalają stwierdzić, że występujące tu biocenozy leśne są bardziej urozmaicone i odporne na przemysłowe zanieczyszczenia środowiska, niż występujące pierwotnie monokultury sosnowe. Sukcesja roślinności odpowiada w większości siedliskom zasobniejszym niżby to wynikało z podłoża glebowego. Ze względu na dostępność żywnych wód gruntowych w wyrobiskach dla nowych upraw leśnych potencjalne możliwości produkcyjne, przy odpowiednio dobranym składzie gatunkowym, są niewątpliwie większe niż drzewostanów rosnących tu przed rozpoczęciem eksploatacji. Tereny zalesionych wyrobisk posiadają również większe walory krajobrazowe i wypoczynkowe tego dawniej monotonnego obszaru, które można wzbogacać przez zakładanie w toku rekultywacji niewielkich zbiorników wodnych, co w poprzednich warunkach nie było możliwe. Również z klimatycznego punktu widzenia tworzenie takich zbiorników (lub oczek wodnych) jest korzystne.

W prezentacji wykorzystano materiały z opracowań zespołu naukowego prof. dr hab.inż. Zbigniewa Kasztelewicza

ZAPRASZAM DO DYSKUSJI