

Anna Ostrega, Ryszard Uberman**

KIERUNKI REKULTYWACJI I ZAGOSPODAROWANIA — SPOSÓB WYBORU, KLASYFIKACJA I PRZYKŁADY

1. Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu istnieje wiele klasyfikacji kierunków rekultywacji. Zawierają one coraz większą liczbę sposobów rekultywacji i zagospodarowania, co świadczy o dynamice rozwoju tej dziedziny nauki. Trafność wyboru kierunku rekultywacji jest uzależniona od szeregu czynników, które charakteryzują teren wymagający rekultywacji jak również jego otoczenie, zarówno w rozumieniu przestrzennym jak i społeczno-gospodarczym. Dlatego analiza czynników i lektura dokumentów strategicznych jednostek terytorialnych powinny być ważnym elementem procesu tworzenia koncepcji, później projektów technicznych rekultywacji, a następnie docelowego zagospodarowania.

Gminy, powiaty i województwa są zobowiązane posiadać strategie rozwoju. Dokumenty te, z racji tego, że obejmują liczne dziedziny funkcjonowania danej jednostki terytorialnej mają charakter dość ogólny. Opracowane są jednak na podstawie wcześniej wykonanej diagnozy w sferze przestrzennej, społecznej, gospodarczej i środowiskowej, dlatego wskazanym jest, aby kierunki rekultywacji mieściły się w ustalonych kierunkach rozwoju danej jednostki terytorialnej (celach strategicznych, celach operacyjnych, zadaniach). Bowiernie nie tylko odzwierciedlenie specyficznych cech rekultywowanego obiektu, ale potrzeb społecznych i gospodarczych spotka się z akceptacją.

2. Kierunek rekultywacji i zakres prac naprawczych

Pod pojęciem kierunku rekultywacji rozumieć należy sposób docelowego zagospodarowania terenu wymagającego działań naprawczych. Z ustalonego kierunku rekultywacji wynika bowiem zakres prac, na który składać się mogą działania techniczne związane z odpowiednim ukształtowaniem terenu, w tym wyrobisk i zwałowisk, oczyszczaniem gleby

* Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

i ziemi, likwidacją zanieczyszczeń, zabezpieczeniem infrastruktury technicznej, budową systemu komunikacji i odwodnienia, budową urządzeń hydrotechnicznych dla wspomaganego napełniania wyrobisk wodami z rzek oraz zabiegami biologicznymi w przypadku rekultywacji rolnej lub leśnej.

Po przeprowadzeniu rekultywacji konieczne jest przystąpienie do fazy zagospodarowania, definiowanego jako rolnicze, leśne lub inne użytkowanie gruntów zrekultywowanych (art. 4 ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych). W praktyce tylko w przypadku niektórych kierunków, np. rolnego i leśnego teren zrekultywowany od razu może pełnić zaplanowane funkcje docelowe. W przypadku pozostałych proces zagospodarowania polega na takim wyposażeniu terenu i obiektów poprzemysłowych, aby mogły one pełnić przewidziane funkcje, np. budowa: infrastruktury rekreacyjnej, zaplecza gastronomiczno-noclegowego, obiektów usługowo-przemysłowych konserwacja i adaptacja obiektów kubaturowych na różnorodne funkcje. Dlatego w odniesieniu do zagospodarowania w kierunkach innych niż rolne i leśne bardziej adekwatna wydaje się być definicja zagospodarowania zawarta w uchylonej już Uchwale nr 301 Rady Ministrów w sprawie rekultywacji i zagospodarowania gruntów przekształconych w związku z poszukiwaniem i eksploatacją kopalin [12], w brzmieniu: *Przez zagospodarowanie rozumie się wykonanie docelowych zabiegów zapewniających odpowiednie wykorzystanie zrekultywowanych gruntów dla gospodarki leśnej, rolnej, wodnej, komunalnej lub innej* (§ 2, ust. 3).

Działaniem o charakterze naprawczym jest również rewitalizacja, choć nie definiowana w polskim ustawodawstwie, to w literaturze przedmiotu, a przede wszystkim programach operacyjnych i dokumentach im towarzyszących będących podstawą ubiegania się o wsparcie procesów rewitalizacji z funduszy strukturalnych istnieje wiele różnych definicji. Rewitalizacja polega na „ożywieniu” terenu przekształconego działalnością przemysłową. Działania te mogą mieć charakter przyrodniczy lub społeczno-gospodarczy zapewniając rozwój danego obszaru (rejonu, regionu). Zatem zarówno najprostsza rekultywacja, jak i złożone, kosztowne i długotrwałe zagospodarowanie może być uznane za rewitalizację.

Istotnym jest, że do rekultywacji zobowiązany jest ten kto dokonał przekształceń, a więc w przypadku działalności górniczej jest nim przedsiębiorca górniczy, natomiast zagospodarowanie jest dobrowolne i leży w gestii przyszłego użytkownika zrekultywowanego terenu, którym najczęściej jest gmina lub osoba prywatna. Nie jest wykluczone, że zagospodarowaniem zrekultywowanego terenu poeksploatacyjnego zajmuje się przedsiębiorca, jednak takie sytuacje, chociaż bardzo korzystne z punktu widzenia działań naprawczych, należą do rzadkości. Dla uzyskania zakładanego efektu procesu rekultywacji i zagospodarowania oraz zadowolenia wszystkich stron konieczne jest prowadzenie konsultacji specjalistycznych i społecznych począwszy już od etapu opracowywania wstępnych koncepcji rekultywacji.

3. Czynniki i kryteria wyboru właściwego kierunku rekultywacji

Wybór kierunku (kierunków) rekultywacji dla obszaru poeksploatacyjnego poprzedzony powinien być charakterystyką najistotniejszych czynników, nie tylko obszaru będącego

przedmiotem rekultywacji, ale i jego otoczenia. Analiza scharakteryzowanych czynników pozwala na ustalenie kryteriów, które mogą wprowadzać ograniczenia, preferencje, dopuszczalność lub dowolność w wyborze sposobu zagospodarowania. Analiza ta może stanowić podstawę dla określenia odpowiednich kierunków rekultywacji. Optymalnego kierunku (kierunków) rekultywacji i zagospodarowania dokonać można posługując się ustalonymi kryteriami. Czynniki charakteryzujące obszary poeksploatacyjne oraz kryteria stanowiące podstawę optymalnego wyboru kierunku zagospodarowania pogrupowano w sposób przedstawiony w tabeli 1.

TABELA 1

Zestawienie czynników charakteryzujących obszary poprzemysłowe oraz kryteriów warunkujących wybór optymalnego kierunku rekultywacji (na podstawie [8])

Ekonomiczne	<p>CZYNNIKI: Obejmują trzy grupy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) koszty rekultywacji i zagospodarowania terenu poeksploatacyjnego, 2) koszty utrzymania zagospodarowanego obszaru i obiektów, 3) opłacalność inwestycji i okres zwrotu nakładów w przypadku przedsięwzięć komercyjnych. <p>KRYTERIA: O kierunku rekultywacji decydował będzie rachunek ekonomiczny, chyba że istotniejsze okażą się kryteria wynikające z innych czynników, np. kulturowych. Założyć można, że uwzględnienie istotnych czynników na etapie projektowania rekultywacji i zagospodarowania obszarów poprzemysłowych znajdzie swoje odzwierciedlenie w minimalizacji kosztów tych działań i utrzymania zagospodarowanych obiektów oraz opłacalności inwestycji komercyjnych, jeśli takie są planowane.</p>
Formalno-prawne	<p>CZYNNIKI: Wynikające z przepisów prawa formy ochrony, np. przyrody, zabytków, struktura własności gruntów, ustalenia dokumentów planistycznych.</p> <p>KRYTERIA: Jeżeli występują formy ochrony przyrody lub zabytków, to kierunkami preferowanymi będą te nie kolidujące z wymogami ich ochrony zawartymi w ustawach: <i>o ochronie przyrody</i> (2008) oraz <i>o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami</i> (2003), a w szczególności z wytycznymi służb konserwatorskich.</p>
Geologiczno-inżynierskie (techniczne)	<p>CZYNNIKI:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cechy wyrobisk poeksploatacyjnych: typ wyrobiska (wglębne, stokowe i stokowo-wglębne), kształt, głębokość i powierzchnia, przepuszczalność podłoża, zjawiska tektoniczne (uskoki, spękania) i krasowe, rodzaj skał, morfologia, ilość poziomów eksploatacyjnych, nachylenie i stabilność zboczy końcowych; — Cechy obiektów infrastruktury: rodzaj, kubatura, wielkość zajmowanej powierzchni, stan techniczny, możliwość adaptacji; — Cechy terenów poprzemysłowych: powierzchnia terenu, występowanie zwałowisk nadkładu i składowisk odpadów, rodzaj składowanego materiału i możliwość jego re-eksploatacji, kształt i kubatura zwałowisk/składowisk.

TABELA 1 cd.

Geologiczno-inżynierskie (techniczne)	KRYTERIA: Dopuszczalne są wszystkie kierunki w zależności od indywidualnych cech wyrobisk, obiektów infrastruktury czy terenów przemysłowych.
Hydrologiczne	CZYNNIKI: Obecność lub brak wody w wyrobisku, jakość wody, głębokość zwierciadła wód podziemnych, grubość warstw nieprzepuszczalnych oraz połączenia hydrogeologiczne.
	KRYTERIA: Jeżeli wyrobisko poeksploatacyjne jest lub ma być zawodnione to, preferowane są kierunki wodne, w zależności od jakości wody i potrzeb społecznych; rekreacyjne, gospodarcze, przyrodnicze.
Kulturowe	CZYNNIKI: — dobra duchowe: miejsca pamięci, grobowce, obozy zagłady, miejsca kultu religijnego, cmentarze, historia, tożsamość miejsca/rejonu/regionu; — dobra materialne: obiekty techniki, a zwłaszcza kopalnie, huty, elektrownie, inne zakłady przemysłowe, wytwory techniki, a zwłaszcza urządzenia, środki transportu oraz maszyny i narzędzia świadczące o kulturze materialnej, charakterystyczne dla dawnych i nowych form gospodarki, dokumentujące poziom nauki i rozwoju cywilizacyjnego, osiedla robotnicze, dokumentacje techniczne.
	KRYTERIA: Czynniki kulturowe w znacznym stopniu determinują sposób zagospodarowania terenów i obiektów przemysłowych. Jeżeli występują dobra duchowe w postaci miejsc pamięci, to kierunkiem preferowanym jest kierunek kulturowo-kontemplacyjny lub dydaktyczny, inne są niedopuszczalne. Jeżeli występują wartości kulturowe w postaci zabytkowych obiektów techniki to preferowane będą kierunki kulturowo-artystyczne, dydaktyczne, gospodarcze, mieszkaniowe pod warunkiem zachowania walorów architektonicznych.
Przestrzenne	CZYNNIKI: Stopień zurbanizowania terenu, stan infrastruktury komunikacyjnej, odległość od terenów zabudowanych i terenów chronionych, odległość od zakładów przemysłowych, możliwość dojazdu własnymi lub miejskimi środkami transportu.
	KRYTERIA: Dopuszczalne są wszystkie kierunki w zależności od indywidualnych cech obszaru poeksploatacyjnego. Preferencje mogą być następujące: — w przypadku dogodnych połączeń komunikacyjnych preferowanymi kierunkami będą: kulturowe, rekreacyjne, gospodarcze; — w przypadku bliskiej odległości zakładów przemysłowych preferowanym kierunkiem zagospodarowania może być kierunek gospodarczy, np. składowisko odpadów przemysłowych; — w przypadku bliskiej odległości od terenów zabudowy mieszkaniowej preferowanym kierunkiem zagospodarowania może być kierunek gospodarczy (garaże, parkingi), rekreacyjny, wodny, kulturowy.

TABELA 1 cd.

Społeczne	<p>CZYNNIKI: Demografia społeczności, zamożność społeczności, poziom wykształcenia, poziom bezrobocia, poziom przestępczości, tradycje i zwyczaje, potrzeby społeczne, poziom akceptowalności społecznej, istnienie elit społecznych.</p> <p>Informacje pochodzące z charakterystyki wymienionych czynników będą miały istotne znaczenie dla wyboru kierunku rekultywacji, zwłaszcza w przypadku planowanych przedsięwzięć komercyjnych-rekreacyjnych, kulturowych czy gospodarczych. Przy sporządzaniu charakterystyki czynników społecznych pomocne mogą być narzędzia:</p> <ul style="list-style-type: none"> — dane statystyczne poziomu bezrobocia, wykształcenia i przestępczości oraz demografii społeczności, udziału poszczególnych grup społeczeństwa w korzystaniu z dóbr i usług; — badania ankietowe, dostarczające informacji na temat preferencji społeczeństwa i ich oczekiwań oraz zaleceń co do kształtowania cen; — normy określające poziom dóbr lub usług jako minimum na liczbę mieszkańców. <p>Gusty i preferencje uzależnione są od zmiennych społeczno-ekonomicznych dlatego ich uwzględnienie pozwoli dostosować rodzaj planowanych funkcji dla obiektów rejonu poeksploatacyjnego do potrzeb danej grupy czy grup społeczeństwa.</p> <p>KRYTERIA: Preferencje i ograniczenia wynikać będą z charakterystyki potencjalnych grup użytkowników zagospodarowanego rejonu. Przykładowo preferencje mogą być w przypadkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> — wysokiego poziomu bezrobocia i ubóstwa - preferowanymi kierunkami rekultywacji będą kierunki stwarzające nowe miejsca pracy np. gospodarcze, rekreacyjne; — istnienia silnych tradycji i zwyczajów - preferowanymi kierunkami będą te, które zachowują możliwość ich kontynuacji lub będą do nich nawiązywać.
Środowiskowe	<p>CZYNNIKI:</p> <ul style="list-style-type: none"> — wartości przyrody, np.: krajobraz, siedliska przyrodnicze, twory przyrody nieożywionej, a także kopalne szczątki roślin i zwierząt; mogą być wynikiem odsłonięcia interesujących warstw skalnych podczas eksploatacji, albo naturalnej sukcesji roślin i zwierząt po jej zaprzestaniu; — zagrożenia środowiska: zanieczyszczenie lub skażenie gleby, ziemi, wody. <p>KRYTERIA: Jeżeli występują wartości przyrodnicze, to kierunkiem preferowanym jest kierunek przyrodniczy. W zależności od stopnia zanieczyszczenia gleby i ziemi występujące ograniczenia co do planowanej przyszłej funkcji zostały podane w tabeli załączonej do rozporządzenia MS¹⁾.</p>

¹⁾ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. Nr 165, poz. 1359).

Przedstawiona klasyfikacja czynników charakteryzujących obszary pogórnice wydaje się być kompletna w stosunku to prezentowanych do tej pory w literaturze przedmiotu. Dodatkowo ustalone zostały przez autorów kryteria jakie mogą wynikać z charakterystyki poszczególnych czynników, które preferują, albo nie dopuszczają pewnych kierunków zagospodarowania wyrobisk, obiektów i terenów poprzemysłowych, czym się nie zajmowano do tej pory w pracach dotyczących sposobów zagospodarowania.

4. Klasyfikacja i przykłady kierunków rekultywacji

Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych [13] oraz Polska Norma „Górnictwo odkrywkowe. Rekultywacja. Ogólne wytyczne projektowania” [9] zawierają ograniczoną klasyfikację kierunków rekultywacji i zagospodarowania, dając jednocześnie nieograniczone możliwości ukryte w sformułowaniach „inny” lub „specjalny”. Są to odpowiednio kierunki: rolny, leśny i inny według ustawy oraz rolny, leśny, komunalny, wodny i specjalny według normy. Wychodząc z założenia, że obszar pogórnicy powinien być traktowany jak każda inna nieruchomość można uznać, że sposoby rekultywacji i zagospodarowania są w zasadzie nieograniczone. Jednak na potrzeby określania kierunków rekultywacji w dokumentach i decyzjach przydatna staje się ich klasyfikacja.

Na podstawie prac [1, 5, 7] oraz praktyki w zakresie rekultywacji i zagospodarowania, w tabeli 2 przedstawiono klasyfikację kierunków rekultywacji, dzieląc je na ogólne i szczegółowe (funkcje). Istniejące klasyfikacje uzupełnione zostały przede wszystkim o takie kierunki jak: kulturowy — o funkcji kontemplacyjnej, rekreacyjny — o funkcji kulturalnej oraz dydaktyczny. Zaznaczyć należy, że klasyfikację tą traktować należy elastycznie, a poszczególne kierunki i funkcje łączyć można w dowolne kombinacje w zależności od charakterystyki obszaru wymagającego działań naprawczych.

Przedstawiona klasyfikacja w ujęciu ogólnym stanowi pełną listę możliwych do zastosowania sposobów rekultywacji i zagospodarowania obszarów i obiektów pogórnich, natomiast jej rozwinięcie do klasyfikacji szczegółowej ujmuje najistotniejsze możliwe do zastosowania kierunki, które mogą być rozszerzone o dodatkowe mieszczące się w kierunkach ogólnych. Sposobów rekultywacji i zagospodarowania może być bowiem tyle ile pomysłów; ważnym jest jednak, aby w procesie wyboru kierunku rekultywacji uwzględnić charakterystykę obiektu pod względem szeregu czynników wymienionych w tabeli 1, co pozwoli na nakreślenie optymalnych funkcji dla obszarów poddawanych działaniom naprawczym.

Podstawowe kierunki rekultywacji, a więc rolny i leśny są powszechnie znane i najczęściej stosowane. W wielu jednak przypadkach stosowanie wymienionych kierunków byłoby przekreśleniem innych możliwości wynikających ze specyfiki obiektów, a także z potrzeb społecznych czy ekonomicznych. Dlatego też w dalszej części artykułu ograniczono się do zaprezentowania mniej znanych, a ostatnio preferowanych kierunków. Należą do nich kierunki: wodny, rekreacyjny, kulturowy, dydaktyczny, przyrodniczy, mieszkaniowy i gospodarczy.

TABELA 2

Ogólne i szczegółowe kierunki rekultywacji

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. rezerwaty 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

4.1. Kierunek wodny

Kierunek ten uzależniony jest od uwarunkowań hydrogeologicznych. Jeżeli eksploatacja prowadzona jest spod lustra wody lub „na sucho”, ale poniżej zwierciadła wód i po

zaprzestaniu odwadniania wyrobisko wypełni się wodą, naturalnym jest adaptacja zawodnionych wyrobisk dla różnego rodzaju funkcji wodnych:

- rekreacyjnych (kąpieliska, akweny dla sportów wodnych) — rekultywacja polegać wówczas będzie na odpowiednim ukształtowaniu spągu wyrobiska, skarp i zboczy oraz budowie strefy plaży w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu. Wskazaniem jest, aby prace te wykonane były w fazie eksploatacji. Funkcje takie są wysoce pożądane, o czym świadczy rekreacyjne użytkowanie nawet niebezpiecznych bo niezagospodarowanych, a niekiedy jeszcze czynnych wyrobisk;
 - gospodarczych — wyrobiska w zależności od klasy czystości wody pełnić mogą funkcje zbiorników wody pitnej lub przemysłowej, w każdym z tych przypadków również przy pozostałych funkcjach (rekreacyjnych, przyrodniczych, rybackich) zbiornik może pełnić jednocześnie funkcje retencyjne;
 - rybackich — polega na adaptacji wyrobiska poeksploatacyjnego na stawy hodowlane lub miejsca rekreacyjnego połowu ryb, przy spełnieniu wymagań:
 - głębokość w zakresie od 2,5 m do kilkunastu metrów (najkorzystniejsza),
 - niska przepuszczalność spągu wyrobiska,
 - jakość wody zasadniczo nie powinna odbiegać od określonych norm [10].
- W zakres rekultywacji wchodzić będzie odpowiednie ukształtowanie spągu i zboczy wyrobiska, wprowadzenie w strefie brzegowej roślinności o funkcjach ochronnych, zatrzymujących zanieczyszczenia z otoczenia oraz krajobrazowo-estetycznych; zarybianie wchodzi już w zakres zagospodarowania.
- przyrodniczych — zbiorniki wodne mogą pełnić funkcje przyrodnicze, jako np. elementy krajobrazu czy miejsca różnorodnych siedlisk.



Rys. 1. Wyrobisko po eksploatacji kredy zagospodarowane dla funkcji rybackich, woj. warmińsko-mazurskie (fot. A. Ostrega)

4.2. Kierunek rekreacyjny

Obiekty pokopalniane zarówno w górnictwie podziemnym jak i odkrywkowym stwarzają wiele ciekawych możliwości zagospodarowania dla celów rekreacyjnych, a społeczność oczekuje coraz to bardziej różnorodnych form spędzania wolnego czasu. Zarówno w Polsce jak i za granicą zrehabilitowano i zagospodarowano znaczną ilość terenów poeksploatacyjnych w kierunku rekreacyjnym. Do najbardziej znanych obiektów rekreacyjnych należą: Park Bednarskiego utworzony w nieczynnym kamieniołomie wapienia w Krakowie; Wojewódzki Park Kultury i Wypoczynku będący wynikiem rekultywacji i zagospodarowania terenów przemysłowych kopalń węgla kamiennego i hut oraz składowisk odpadów na terenie Górnego Śląska; amfiteatr Kadzielnia w Kielcach zbudowany w nieczynnym kamieniołomie wapienia; ośrodki sportowo-rekreacyjne ze stokami narciarskimi na nieczynnych zwałowiskach i składowiskach odpadów, np. Góra Kamieńsk w rejonie Bełchatowa, centrum alpinistyczne w Bottrop, Niemcy.

Tereny przekształcone działalnością górniczą bez przeprowadzania kosztownych prac technicznych nadają się do uprawy sportów ekstremalnych np. crossowych (rys. 2).



Rys. 2. Użytkowanie nieczynnego wyrobiska po eksploatacji kruszyw naturalnych w Siemianowie, woj. warmińsko-mazurskie przez amatorów sportów crossowych (fot. A. Ostrega)

Nieczynne hale przemysłowe stwarzają specyficzny klimat dla zdarzeń artystycznych — koncertów, kabaretów, seansów filmowych czy operowych itd. Ta nietypowość i atrakcyjność obiektów powinna być wykorzystywana w procesie rekultywacji i zagospodarowania.

W przypadku kierunku rekreacyjnego rekultywacja ograniczona będzie do zabiegów technicznych polegających na odpowiednim ukształtowaniu zwałowisk/składowisk i innych terenów w taki sposób, aby możliwym było ich wykorzystanie dla celów sportowych lub budowa infrastruktury dla zdarzeń kulturalnych, a w przypadku poprzemysłowej infrastruktury technicznej na jej zabezpieczeniu i przygotowaniu do adaptacji.

4.3. Kierunek kulturowy: kontemplacyjny

Kierunek kulturowy-kontemplacyjny polega na upamiętnieniu tragicznej historii obszarów eksploatacji złóż kopalin związanych z martyrologią wojny, przede wszystkim II wojny światowej, podczas której dość powszechnym było zakładanie obozów pracy w rejonie kopalń. Dla przykładu można podać: Karny Obóz Pracy — „Treblinka I” i Obóz Zagłady — Treblinka II przy żwirowni, Obóz Pracy przekształcony w obóz koncentracyjny „Płaszów” przy kamieniołomach wapienia na Krzemionkach Podgórskich w Krakowie, Obóz Karny Służby Budowlanej w Kamieniołomie Libana oraz obozy zakładane przez przedsiębiorstwo SS DEST przy kamieniołomach granitu: „Gross-Rosen” w Rogoźnicy (rys. 3, 4), „Mauthausen-Gusen” — Austria, „Flossenbürg” — Niemcy czy „Natzweiler-Struthof” — Francja.

Takie obszary pogórnice wymagają szczególnego potraktowania, konieczność oddania hołdu ofiarom pracy i przemocy wydaje się być bezdyskusyjna. Uczynienie z nich miejsc pamięci, muzeów jest w zasadzie jedynym dopuszczalnym sposobem ich zagospodarowania. Mimo, że od zakończenia wojny upłynęło kilkadziesiąt lat nie wszystkie z wymienionych wcześniej terenów pogórnichznaczonych martyrologią zostały należycie zagospodarowane.

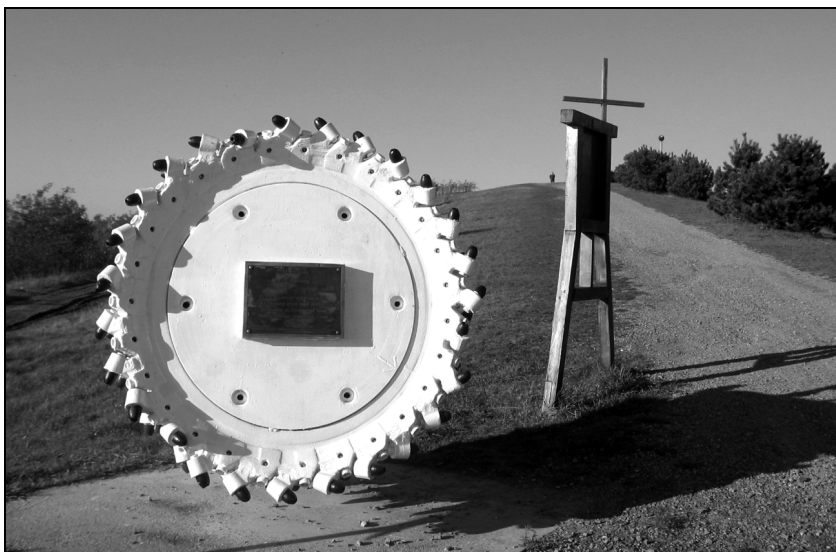


Rys. 3 Teren muzeum Gross-Rosen w Rogoźnicy — kamieniołom granitu
(fot. A. Ostreża)



Rys. 4. Teren muzeum Gross-Rosen w Rogoźnicy — brama dawnego hitlerowskiego obozu (fot. A. Ostrega)

Kierunek kontemplacyjny nadawany może być również obiektom, które nie są związane z martyrologią. Polega to na adaptacji obiektów pokopalnianych na miejsca kultu, np. poprzez utworzenie Drogi Krzyżowej.



Rys. 5. Jedna ze stacji górniczej Drogi Krzyżowej na hałdzie przy Kopalni Prospa-Haniel w Bottrop, Niemcy (fot. A. Ostrega)

Znanych jest kilka projektów zagospodarowania w takim kierunku np. Droga Krzyżowa na zwałowisku zewnętrznym Kopalni Wapienia w Czatkowicach, Kopalni Węgla Brunatnego w Zagłębiu Nadreńskim, czy na hałdzie czynnej jeszcze Kopalni Węgla Kamiennego Prospa-Haniel w Niemczech. Najbardziej wymowna jest ta ostatnia, pokazująca silny związek zawodu górnika z kościołem, gdzie każda stacja udekorowana jest elementem maszyny lub urządzenia z kopalni.

Rekultywacja w przypadku kierunku kontemplacyjnego ograniczona będzie do uporządkowania terenu, zabezpieczenia wyrobisk górniczych i pozostałości po obozowej infrastrukturze.

4.4. Kierunek dydaktyczny

Polega na adaptacji obiektów dla funkcji dydaktycznych, np. poprzez ujmowanie elementów geologii, przyrody, dziedzictwa górniczego będących efektem prowadzenia działalności wydobywczej bądź naturalnej sukcesji na terenach poeksploatacyjnych w ścieżki tematyczne, tworzenie muzeów i skansenów górniczych, archiwów dokumentacji związanych z historią górnictwa czy parków kulturowych w celu ochrony krajobrazu kulturowego wraz z zabytkami charakterystycznymi dla miejscowej tradycji.



Rys. 6. Ferropolis — skansen maszyn górniczych (fot. A. Ostrega)

Najbardziej znanymi muzeami i ścieżkami dydaktycznymi są:

- Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, obiekt ten pełni również wiele innych funkcji np. kulturalnych, sportowych, sanatoryjnych;

- Skansen Górnictwa Naftowego „Na Magdalenie” w Gorlicach, włączony w Karpacko-Galicyski Szlak Naftowy;
- Ferropolis — skansen maszyn górniczych na terenie Kopalni Węgla Brunatnego Golpa Nord w Gräfenhainichen, Niemcy, obiekt ten pełni również funkcje kulturalne, jest miejscem koncertów, przedstawień operowych itd. (rys. 6);
- Muzeum Górnictwa w Bochum, Niemcy;
- Szlak Zabytków Techniki Województwa Śląskiego;
- Karpacko-Galicyski Szlak Naftowy;
- Szlak Dziedzictwa Przemysłowego (*Route der Industriekultur*) w Zagłębiu Ruhry, Niemcy;
- Europejski Szlak Dziedzictwa Przemysłowego (*European Route of Industrial Heritage — ERIH*) — Niemcy, Francja, Belgia Wielka Brytania, Polska, Holandia.

4.5. Kierunek przyrodniczy

Obszary pogórnice choć zwykle kojarzą się jedynie z dewastacją środowiska, często po zaprzestaniu działalności wydobywczej obejmowane są różnymi formami ochrony przyrody. Powodem tego jest naturalna sukcesja lub odsłanianie podczas eksploatacji interesujących zjawisk geologicznych. Przykładem jest utworzenie Rezerwatu Przyrody Nieożywionej „Bonarka” (rys. 7) na terenie nieczynnego wyrobiska po eksploatacji margli ze względu na interesujące odsłonięcia skalne, charakterystyczne dla budowy geologicznej regionu krakowskiego [14].



Rys. 7. Rezerwat Przyrody Nieożywionej „Bonarka”
(fot. A. Ostreża)

Innym przykładem jest uznanie najstarszego składowiska odpadów galmanowych przy Zakładach Górniczo-Hutniczych „Bolesław” w rejonie olkuskim za użytek ekologiczny (Uchwała Rady Gminy z 1997). Mimo, że zwałowisko charakteryzuje się wyjątkowo trudnymi warunkami siedliskowymi porośnięte jest przez rośliny ciepłolubne, gatunki siedlisk ubogich oraz gatunki tolerujące metale ciężkie, a towarzyszą im rośliny łąkowe i gatunki ruderalne [4].

4.6. Kierunek mieszkaniowy

Tereny pokopalniane, zwłaszcza te zlokalizowane w pobliżu wyrobisk zalanych wodą są atrakcyjne dla budownictwa mieszkaniowego całorocznego lub letniskowego. Osiedla mieszkaniowe buduje się również na zwałowiskach nadkładu. W przypadku realizacji takiego sposobu rekultywacji i zagospodarowania szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie zasad bezpieczeństwa, a więc budowę w odpowiedniej odległości od zbiorników, a w przypadku zwałowisk po odpowiednim czasie wymaganym dla stabilizacji gruntu. Na niemiec- kich zbiornikach wodnych utworzonych w wyrobiskach po eksploatacji węgla brunatnego buduje się również domki na wodzie (rys. 8).



Rys. 8. Pływający dom na zalanej odkrywce węgla brunatnego Partwitzer (fot. A. Ostrega)

4.7. Kierunek gospodarczy

Kierunek gospodarczy polega na adaptacji terenów i obiektów przemysłowych dla różnych funkcji gospodarczych o charakterze przemysłowym, usługowym czy komunalnym.

Tereny przemysłowe często zlokalizowane są w obrębie lub w pobliżu miast i dobrze skomunikowane z innymi ośrodkami miejskimi, wyposażone w infrastrukturę techniczną, w tym uzbrojenie terenu, a zatem ich adaptacja dla nowych funkcji przemysłowo-usługowych jest ułatwiona. Obiekty o charakterze przemysłowym, usługowym czy komunalnym zwykle nie pozostają bez znaczenia dla środowiska, dlatego zasadnym jest lokowanie ich na terenach już przekształconych, unikając zajmowania terenów zielonych. W wyniku likwidacji działalności górniczej (przemysłowej) pożądana jest również rekompensata utraconych miejsc pracy.

Wyrobiska poeksploatacyjne charakteryzują się ubytkiem mas nadkładu i kopaliny, co wobec potrzeby składowania ogromnej ilości wytwarzanych odpadów można uznać za zjawisko korzystne. Wyrobiska przeznaczone pod składowiska odpadów wymagać będą indywidualnych rozwiązań m.in. oceny hydrogeologicznej wyrobiska co do ewentualnej potrzeby uszczelnienia poprzedzającego składowanie odpadów [2].

W przypadku realizacji kierunku gospodarczego proces rekultywacji ograniczony będzie do działań technicznych polegających na odpowiednim przygotowaniu terenów i wyrobisk oraz zabezpieczeniu obiektów infrastruktury technicznej.



Rys. 9. Wizualizacja parku przemysłowo-usługowego zrealizowanego na terenie Kopalni Węgla Kamiennego Radbod, Niemcy (źródło: MGG)

Pozostałe kierunki szczegółowe (funkcje) wymienione w tabeli 2 znalazły wielokrotnie praktyczne zastosowanie, zostały opisane i udokumentowane w licznych publikacjach i innych formach przekazu.

Przedstawione przykłady zrealizowanych sposobów rekultywacji i zagospodarowania wskazują na wiele możliwości wynikających z charakterystyki obiektów będących przedmiotem rekultywacji i zagospodarowania oraz potrzeb społeczno-gospodarczych. Często jednak popełnianym błędem jest stosowanie nieadekwatnych do możliwości kierunków, np. leśnego, i zalesianie terenów, które byłyby doskonałe dla pełnienia funkcji gospodarczych czy rekreacyjnych oczekiwanych przez społeczeństwo. Odwrócenie tej sytuacji choć technicznie możliwe, to formalnie jest skomplikowane i kosztowne. Istotnym jest zatem, aby w procesie projektowania rekultywacji mieć wizję docelowego zagospodarowania i do niej dostosować zakres zabiegów rekultywacyjnych.

5. Sposoby wyboru kierunku rekultywacji

W przeszłości, kiedy górnictwo odkrywkowe nie osiągnęło jeszcze skali wielkoprzemysłowej najczęściej naprawę skutków działalności górniczej pozostawiano przyrodzie licząc na sukcesę naturalną. Gdy kopalnie odkrywkowe pozostawiały coraz większe obszary zdegradowane, a nawet zdewastowane podjęto próby opracowania sposobów rekultywacji, ale tylko rolnej lub leśnej w nawiązaniu do charakterystyki nieużytków.

Do grupy metod służących celom ustalenia przydatności nieużytków do rekultywacji rolnej lub leśnej należą metody [3]: T. Skawiny, M. Trafas, C. Żuławskiego i W. Krzaklewskiego.

W przypadku, gdy rysuje się możliwość wyboru spośród kilku różnorodnych sposobów rekultywacji wymieniane metody są niewystarczające. Dla rozwiązania problemu wyboru najkorzystniejszego sposobu rekultywacji opracowano metody opierające się o ocenę punktową czynników charakteryzujących możliwe do zastosowania sposoby rekultywacji; należą tu metody R. Cymermana [1] i J. Malewskiego [6].

W gospodarce rynkowej podejmowanie decyzji w sprawie kosztownych przedsięwzięć, do których niewątpliwie należy rekultywacja konieczna jest ocena i analiza kosztowa. W sytuacji konieczności wyboru najkorzystniejszego sposobu rekultywacji spośród kilku możliwych kierować się należy oceną kosztów wykonania przedsięwzięcia. Gdy analizowane warianty różnią się nieznacznie kosztami (np. gdy różnica nie przekracza 5–10%) konieczne jest posługiwanie się dodatkowymi kryteriami, które nie zawsze muszą mieć charakter parametryczny²⁾.

Przedsięwzięcia rekultywacyjne charakteryzują nie tylko czynniki parametryczne, ale także niewymierne (nieparametryczne), to do wyboru najkorzystniejszego wariantu można stosować metody uwzględniające tzw. zmienne lingwistyczne. Przykładem jest metoda analitycznego procesu hierarchicznego (AHP — *Analytic Hierarchy Process*), która znalazła zastosowanie dla wyboru wariantu zagospodarowania rejonu pogórniczego [8].

²⁾ Szerzej o metodach wyboru przeczytać można w podręczniku pt. „Likwidacja kopalni i rekultywacja terenów pogórnich górnictwie odkrywkowym. Problemy techniczne, prawne i finansowe.” autorstwa Ryszarda Ubermana i Roberta Ubermana — w druku [11].

6. Podsumowanie

Likwidacja kopalń wymuszająca w konsekwencji naprawę skutków eksploatacji, a więc rekultywacji i zagospodarowania jest przedsięwzięciem złożonym, czasochłonnym i kosztownym. Prawidłowa realizacja tych przedsięwzięć wymaga starannego scharakteryzowania (czynniki) i ustalenia sposobów wyboru (kryteria) najkorzystniejszego spośród możliwych do zastosowania kierunków rekultywacji i zagospodarowania.

Obiektywność wyboru wariantu optymalnego mogą zapewnić metody uwzględniające specyfikę przedmiotu i wykorzystujące najlepsze narzędzia. Ze względu na wzrastające zapotrzebowanie i złożoność problematyki likwidacji kopalń niezbędne jest doskonalenie metod umożliwiających optymalny wybór sposobu rekultywacji i zagospodarowania.

LITERATURA

- [1] *Cymerman R.*: Rekultywacja gruntów zdewastowanych. Skrypty Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Wydawnictwo ART, 1988
- [2] *Glapa W.*: Rekultywacja gruntów i zasady aktywnego zagospodarowania terenów w górnictwie kopalni pospolitych. Kopaliny Podstawowe i Pospolite Górnictwa Skalnego, nr 2, 2001
- [3] *Gołda T.*: Rekultywacja. Skrypty uczelniane Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Skrypt nr 1678. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2005
- [4] *Grodzińska K., Szarek-Lukaszewska G.*: Hałdy cynkowo-olowiowe w okolicach Olkusza — przeszłość, teraźniejszość i przyszłość. Kosmos — Problemy Nauk Biologicznych, Tom 51, Nr 2, 2002
- [5] *Maciejewska A.*: Rekultywacja i ochrona środowiska w górnictwie odkrywkowym. Politechnika Warszawska, 2000
- [6] *Malewski J.*: Zagospodarowanie wyrobisk. Technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych surowców skalnych Dolnego Śląska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999
- [7] *Malewski J., Kaźmierczak U.*: Koncepcja systematyki kierunków rekultywacji. Kopaliny Pospolite, nr 7, 2001
- [8] *Ostrega A.*: Sposoby zagospodarowania wyrobisk i terenów po eksploatacji złóż surowców węglanowych na przykładzie Krzemionek Podgórskich w Krakowie. Rozprawa doktorska. Biblioteka Główna AGH w Krakowie, 2004
- [9] Polska Norma PN-G-07800:2002 Górnictwo odkrywkowe. Rekultywacja. Ogólne wytyczne projektowania
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych (Dz.U. Nr 176, poz. 1455)
- [11] *Uberman R., Uberman R.*: Likwidacja kopalń i rekultywacja terenów pogórnicznych górnictwie odkrywkowym. Problemy techniczne, prawne i finansowe — podręcznik w druku
- [12] Uchwała nr 301 Rady Ministrów z dnia 6 września 1966 r. w sprawie rekultywacji i zagospodarowania gruntów przekształconych w związku z poszukiwaniem i eksploatacją kopalni (M.P. 1966 Nr 50, poz. 247). Uchylona 24.11.1972 r.
- [13] Ustawa z dnia 3 lutego 1995 o ochronie gruntów rolnych i leśnych (t. jedn. z 2004 r. Dz.U. Nr 121, poz. 1266 ze zm.)
- [14] Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 27 lipca 1961 w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. Nr 73, poz. 310)