



## Kierunki rekultywacji terenów pogórnich obszaru chęcińsko-kieleckiego w kontekście ich wykorzystania w aktywnej edukacji geologicznej

*Michał Poros<sup>\*</sup>, Wiktoria Sobczyk<sup>\*\*</sup>*

*<sup>\*</sup>Geopark Kielce*

*<sup>\*\*</sup>AGH Akademia Górniczo-Hutnicza*

### 1. Wstęp

Rekultywacja terenów przekształconych działalnością górnictwem polega na nadaniu lub przywróceniu im wartości użytkowych poprzez odpowiednie ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie fizycznych i chemicznych właściwości gleb, uregulowanie stosunków wodnych, odbudowanie i zbudowanie niezbędnych dróg dojazdowych.

Proces rekultywacji jest złożony. Dzieli się go zwyczajowo na dwa etapy: techniczny i biologiczny. Etap techniczny jest spotykany częściej na terenach przemysłowych, na których wystąpiły deniwelacje terenu na skutek uformowania wyrobisk, zwałowisk, hałd. Wstępny etap prac rekultywacyjnych zwykle obejmuje czynności techniczne, przygotowujące podłoże do wykonania kolejnych działań. Czynności te polegają na uporządkowaniu rzeźby terenu, wygładzeniu skarp, budowie systemów drenażu, nawiezieniu gleby. W kolejnym etapie prowadzone są prace agrotechniczne i agrochemiczne, których celem jest nadanie podłożu stabilnych właściwości chemicznych (np. neutralizacja kwaśnego odczynu podłoża, nawożenie mineralne lub organiczne) [20–23].

Etap biologiczny, czyli renaturyzacja, to proces prowadzący do odtworzenia w danym fragmencie krajobrazu warunków ekologicznych pierwotnego siedliska oraz naturalnych zbiorowisk roślinnych. Proces ten może zachodzić na drodze samoczynnej kolonizacji przekształconych

siedlisk lub poprzez aktywne odtwarzanie ekosystemów zniszczonych przez człowieka (rewitalizacja). Działania natury komunikacyjno-inżynierskiej polegają na budowie sieci połączeń drogowych w obrębie obiektu, parkingów, skwerów i zadrzewień [26].

Eksploatacja odkrywkowa surowców skalnych prowadzona na przestrzeni kilkuset lat na obszarze chęcińsko-kieleckim dostarczyła licznych i zróżnicowanych pozostałości, głównie w postaci wyrobisk i hałd poeksploatacyjnych. W zależności od skali i formy eksploatacji zmienia się powierzchnia i specyfika terenów poeksploatacyjnych. W ciągu ostatnich 50 lat problem rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich na opisywanym obszarze ma szczególne znaczenie w kontekście wzmoczonego wydobycia surowców skalnych na potrzeby przemysłu cementowo-wapienniczego i drogowego. Łączna powierzchnia terenów przekształconych przez górnictwo odkrywkowe na obszarze chęcińsko-kieleckim wynosi obecnie około 2000 ha.

Omawiając problem kierunków rekultywacji i wykorzystania terenów pogórnich związanych z górnictwem odkrywkowych na omawianym obszarze, należy zaznaczyć, że skala tego problemu jest wprost proporcjonalna do rozwoju i stopnia oddziaływania przemysłu wydobywczego-przetwórczego. W XIX i XX wieku wydobycie i przetwórstwo surowców skalnych w rejonie Kielc i Chęcin zmieniło swoją skalę z lokalnej na ponadregionalną, a w ostatnim czasie nawet na międzynarodową. Postępująca w ślad za tym zmiana sposobu i zakresu wydobycia spowodowała znaczące zwiększenie powierzchni terenów przekształconych przez działalnością górnictwem i ich impaktu w lokalnym krajobrazie. Tak duże nagromadzenie pozostałości eksploatacji odkrywkowej surowców skalnych, jak również czynnych zakładów górniczych, które wygenerują takie obszary w perspektywie kolejnych lat na niewielkiej powierzchni, powoduje, że problem właściwego ukierunkowania ich rekultywacji i zagospodarowania jest jednym z kluczowych elementów strategii zrównoważonego rozwoju danego terenu [8, 9, 13, 24, 25, 31].

Koncepcję rozwoju zrównoważonego, czyli program ochrony środowiska przyrodniczego wraz z perspektywą koniecznych działań, sformułowano w latach 80. XX wieku. W programie uwzględniono racje przyrodników, ekonomistów, przedstawicieli nauk filozoficznych i technicznych. Definicja rozwoju zrównoważonego, przedstawiona po raz pierwszy w 1987 r. w raporcie Brundtland, oznacza rozwój, gwarantują-

cy zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, nie zagrażający jednocześnie zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb. Rozwój taki zakłada równowagę między wzrostem gospodarczym a stanem ekosystemów w celu zapewnienia społeczeństwu wysokiej jakości życia. Aby to osiągnąć, należy respektować ograniczenia środowiskowe w działalności produkcyjnej i wielkości konsumpcji [14, 19]. Ekorozwój nie pomija sfery zrównoważonego gospodarowania kopalinami.

W niniejszym artykule rozpatrzono problem rekultywacji w odniesieniu do zlikwidowanych zakładów górniczych, które funkcjonowały na obszarze częcińsko-kieleckim do lat 70. XX w. i prowadziły eksploatację na niewielką skalę, generując małe i średnie wyrobiska. Przyjęto znaczenie rekultywacji wyrobisk odkrywkowych i zwałowisk zgodne z Polską Normą PN-G-01203:1964, która określa ten proces jako: wszelkie poczynania i prace doprowadzające tereny poeksploatacyjne i zwałowiska do stanu umożliwiającego racjonalne ich wykorzystanie do celów gospodarczych, przemysłowych lub innych [7, 16]. Rozpatrując rekultywację jako proces wyjściowy dla dalszych działań związanych z rewitalizacją terenów pogórnich, przyjęto znaczenie tego ostatniego terminu jako kolejnego po rekultywacji etapu, połączonego z działaniami inwestycyjnymi lokalnego samorządu terytorialnego, mającymi na celu zaadaptowanie terenu pogórnich do pełnienia nowych funkcji użytkowych [2, 3, 4, 25].

## 2. Cel, zakres i metodyka

Celem artykułu jest analiza kierunków rekultywacji terenów pogórnich na obszarze częcińsko-kieleckim z uwzględnieniem realizowanych bądź możliwych do realizacji działań rewitalizacyjnych, umożliwiających ich wykorzystanie kierunku dydaktycznym, a ściślej z aktywną edukacją geologiczną. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych oraz analizy dostępnych źródeł i baz danych, dotyczących eksploatacji surowców skalnych na obszarze częcińsko-kieleckim, dokonano analizy kierunków rekultywacji i zagospodarowania wybranych terenów pogórnich.

Badania terenowe obejmowały inwentaryzację i waloryzację wraz z dokumentacją fotograficzną wybranych terenów pogórnich pod kątem ich zagospodarowania do celów dydaktycznych. Uzupełnieniem da-

nych uzyskanych z badań terenowych była analiza dokumentacji instytucji i jednostek samorządu terytorialnego, funkcjonujących na obszarze chęcińsko-kieleckim, m.in. Geoparku Kielce, Oddziału Świętokrzyskiego PIG-PIB, gmin: Sitkówka-Nowiny, Chęciny i Piekoszków. Dokumentacja dotyczyła koncepcji programowo-przestrzennych i projektowych konkretnych form zagospodarowania terenów pogórnicznych.

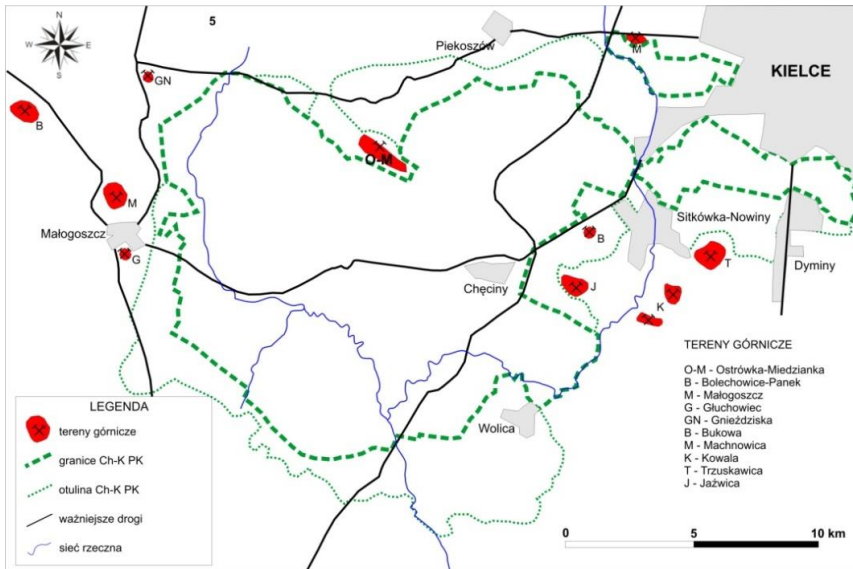
W trakcie analizy danych korzystano również z baz danych, opracowanych przez Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy: INFOGEO SKARB, Surowce Mineralne Polski oraz Kamienie Budowlane w Polsce.

Dla wybranych lokalizacji zaproponowano konkretne rozwiązania dotyczące przygotowanie pod działania rewitalizacyjne związane z adaptacją terenu pogórniczego do funkcji dydaktycznych.

### **3. Specyfika obszaru badań w kontekście dziedzictwa górniczego związanego z odkrywkową eksploatacją surowców skalnych**

Obszar chęcińsko-kielecki analizowany w niniejszym artykule obejmuje Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy wraz z otuliną oraz obszarami chronionego krajobrazu: chęcińsko-kieleckim i podkieleckim.

Fragment obszaru badań objęty granicami Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego (rys. 1) odznacza się występowaniem pozostałości górnictwa odkrywkowego surowców węglanowych, które były wykorzystywane jako tzw. marmury techniczne. Złóża dekoracyjnych surowców blocznych i powiązane z nimi dziedzictwo przemysłowe stanowiły jeden z wiodących motywów ochrony środowiska abiotycznego obszaru chęcińsko-kieleckiego i powołania pierwszego nieformalnego geoparku w Polsce – Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego [27, 28]. Istotnym elementem dziedzictwa górniczego omawianego obszaru są pozostałości eksploatacji surowców węglanowych wydobywanych na potrzeby lokalnego przemysłu wapienniczego. Reprezentowane są one przez średnie i duże kilkupoziomowe wyrobiska, m.in. Kadzielnia, Wietrznia, Ślichowice (fot. 1).



**Rys. 1.** Obszar chęcińsko-kielecki z zaznaczonymi aktywnymi terenami górnictwymi (opracowanie własne, na podstawie [21])

**Fig. 1.** Chęciny-Kielce area with active mining area



**Fot. 1.** Fałd ślichowicki (fot. W. Sobczyk)

**Photo 1.** Slichowice tectonic folds

Duże nasilenie i postęp technologii eksploatacji odkrywkowej i przetwórstwa surowców skalnych na przestrzeni ostatnich 50 lat spowodowały powstanie nowego typu rejonów eksploatacyjnych, złożonych z wielu sąsiadujących ze sobą wyrobisk i hałd poeksploatacyjnych, oraz zabudowy technicznej związanej z procesem eksploatacji i przetwórstwa surowców skalnych. Taką specyfiką odznacza się wschodnia część omawianego obszaru, z dużymi rejonami eksploatacyjnymi w sąsiedztwie miejscowości Sitkówka-Nowiny, Zgórsko, Kowala i Posłowice. Obszar chęcińsko-kielecki z dużym nagromadzeniem przemysłu wydobywczego i przetwórczego surowców wapiennych zyskał nieformalną nazwę Białego Zagłębia. Termin ten, utożsamiany początkowo z silnym rozwojem przemysłu wydobywczo-przetwórczego dziedziczącego tradycje Staropolskiego Okręgu Przemysłowego na obszarze chęcińsko-kieleckim, z czasem stał się synonimem obszaru ekologicznego zagrożenia. Obecnie wschodnia część obszaru z racji dużego zagęszczenia kopalni odkrywkowych i zakładów przetwórczych stanowi teren interdyscyplinarnych badań mających na celu m.in. monitoring oddziaływania na środowisko zanieczyszczeń pyłowych pochodzących z cementowni.

W ramach niniejszego artykułu omówiono problem rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich związanych z historyczną eksploatacją surowców węglanowych, w tym „marmurów” chęcińskich.

## **4. Kierunki rekultywacji i zagospodarowania w celach dydaktycznych wybranych terenów pogórnich**

### **4.1. Tereny pogórnice związane z eksploatacją marmurów chęcińskich**

Na terenach pogórnich obszaru chęcińsko-kieleckiego znajdują się niewielkie powierzchniowo wyrobiska szparowe i jednopoziomowe wyrobiska stokowe, w których eksploatowano dekoracyjne odmiany wapieni, brekcji kalcytowo-wapiennych i zlepieńców. Tereny pogórnice tej kategorii z uwagi na niewielką skalę eksploatacji, prowadzonej prostymi metodami ręcznymi i mechanicznymi, po jej zakończeniu nie były rekultywowane i podlegały naturalnej sukcesji zbiorowisk roślinnych charakterystycznych dla terenów o podłożu węglanowym.

Ze względu na unikatowe dziedzictwo górnicze, dokumentujące rozwój technik eksploatacji dekoracyjnych surowców skalnych na prze-

strzeni kilkuset lat, podstawowymi kierunkami zagospodarowania terenów pogórnich tej kategorii powinien być kierunek przyrodniczy (ochrona elementów abiotycznych i biotycznych stanowiących nowe wartości środowiska przekształconego przez człowieka) i dydaktyczny (stanowiska i ścieżki edukacyjne, eksponujące dziedzictwo geologiczne i górnicze). Strategia ochrony i zagospodarowania tego typu obiektów stanowiła przedmiot prac badawczych i opracowań związanych z obszarem chęcińsko-kieleckim jako potencjalnym parkiem geologicznym [28, 29, 30].

Możliwości wykorzystania obiektów górniczych w aktywnej edukacji geologicznej uwarunkowane są odpowiednim przygotowaniem i udostępnieniem terenu. Realizacja procesu edukacyjnego mogłaby przebiegać w stanowiskach częściowo chronionych lub pozbawionych ochrony. Analiza aktualnego stanu zagospodarowania terenów pogórnich na obszarze chęcińsko-kieleckim z uwzględnieniem kategorii ochrony prawnej wykonana przez autorów na potrzeby niniejszego artykułu wskazuje na potrzebę realizacji działań przygotowawczych i rewitalizacyjnych, związanych z przystosowaniem niektórych obiektów do pełnienia funkcji edukacyjnych.

Tereny pogórnice związane z historyczną eksploatacją dekoracyjnych surowców blocznych, obejmujące m.in. wyrobiska typu szparowego, z których eksploatowano tzw. różankę zelejowską, wykorzystane są przede wszystkim w kierunku rekreacyjnym jako elementy szlaków turystycznych i ścieżek tematycznych (tab. 1). Przykłady marmurołomów: Zelejowa i Stokówka wskazują na zróżnicowany stopień zagospodarowania. Wyrobiska na Zelejowej, objęte częściowo ochroną jako rezerwat przyrody nieożywionej Zelejowa, zostały włączone w szlaki turystyczne i ścieżki tematyczne o zasięgu regionalnym oraz udostępnione do celów geoturystycznych. Realizacje te częściowo umożliwiają wykorzystanie tego stanowiska w edukacji geologicznej. Drugie z najważniejszych wyrobisk po wydobyciu różanki – Stokówka, pomimo włączenia w ścieżkę geologiczną jest zagospodarowane jedynie w kierunku rekreacyjnym i funkcjonuje jako teren wspinaczkowy. W sposobie zagospodarowania terenów reprezentujących ww. kategorię brak jest elementów przystosowujących je do aktywnej edukacji geologicznej, obejmującej m.in. przygotowanie i zabezpieczenie skarp i zboczy pod stanowiska

edukacyjne, wytypowane na podstawie wcześniejszej waloryzacji wyrobisk pod kątem geoturystycznym i dydaktycznym.

**Tabela 1.** Kierunki rekultywacji i zagospodarowania wybranych terenów pogórnich po eksploatacji marmurów chęcińskich na obszarze chęcińsko-kieleckim – stan aktualny i perspektywy zagospodarowania [opr. własne]

**Table 1.** The directions of reclamation and development of post-mining area after exploitation of chęciny „marbles” on the Chęciny-Kielce area – present state and perspectives of development

| Lp. | Nazwa złoża (lub terenu pogórniczego) | Kierunek rekultywacji i zagospodarowania – stan aktualny   | Proponowane działania przygotowawcze i kierunek zagospodarowania   |
|-----|---------------------------------------|--|--|
| 1   | <b>Stokówka</b>                       | Rekreacyjny – ścieżki wspinaczkowe, szlak turystyczny  | Wydzielenie części wyrobiska pod stanowisko aktywnej edukacji geologicznej - zabezpieczenie ścian wyrobiska i przygotowanie osypiska do pobierania próbek; przygotowanie stanowiska edukacyjnego z tablicą w formie GEOTROPU             |
| 2   | <b>Sosnówka</b>                       | Brak działań rekultywacyjnych – obiekt niezagospodarowany  | Działania przygotowawcze pod zagospodarowania wyrobiska do celów edukacyjnych – oczyszczenie i wyeksponowanie ścian skalnych; wtórna eksploatacja fragmentu ściany wyrobiska w celu przygotowania osypiska do pobierania próbek skalnych |
| 3   | <b>Szewce (Góra Okrąglica)</b>        | Kulturowy – dydaktyczny i rekreacyjny; teren pełniący funkcję obiektu geoturystycznego na szlaku tematycznym i lokalnej ścieżce edukacyjnej; włączony w obszarowy produkt turystyczny Geopark Białego Zagłębia | Wydzielenie spod planowanej ochrony prawnej części obiektu w celu przygotowania do aktywnej edukacji geologicznej.   |



Tabela 1. cd.

Table 1. cont.

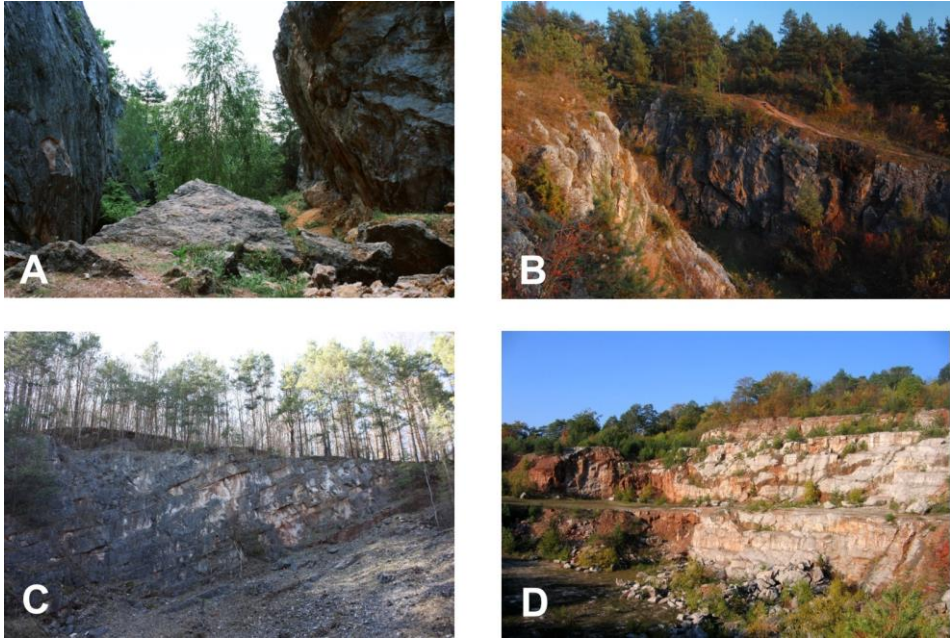
| Lp. | Nazwa złoża (lub terenu pogórniczego) | Kierunek rekultywacji i zagospodarowania – stan aktualny  | Proponowane działania przygotowawcze i kierunek zagospodarowania  |
|-----|---------------------------------------|---|---|
| 4   | <b>Zelejowa</b>                       | Przyrodniczy – rezerwat przyrody nieożywionej; rekreacyjny – obiekt na szlaku turystycznym oraz element liniowego produktu turystycznego  | Udostępnienie najcenniejszych fragmentów eksploatowanego złoża ścieżką tematyczną z tablicami edukacyjnymi  |
| 5   | <b>Zygmuntówka</b>                    | Częściowa rekultywacja w kierunku leśnym; obiekt niezagospodarowany o nieuregulowanym stanie własności  | Rekreacyjny (sportowy) i kulturowy (dydaktyczny) kierunek zagospodarowania, proponowany przez Kozioła, Kawalca, Chudzika (2003)   |
| 6   | <b>Ołowianka</b>                      | Teren pogórniczny znajdujący się w obrębie czynnego zakładu górniczego – częściowa rekultywacja podstawowa – ukształtowanie wyrobiska końcowego wraz z systemem odprowadzania wód opadowych i podziemnych | W perspektywie likwidacji zakładu górniczego proponowana rekultywacja i zagospodarowania w kierunku wodnym-rekreacyjnym i kulturowym-dydaktycznym. Przygotowanie i udostępnienie dla celów edukacyjnych fragmentów złoża z wystąpieniami charakterystycznych odmian marmuru typu „łowianka” oraz kalcytu typu „różanka zelejowska”. |

Zróznicowany stopień i kierunek rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnicznych dotyczy również wyrobisk stanowiących pozostałość po eksploatacji ozdobnych odmian wapieni dewońskich, również zaliczanych do grupy tzw. marmurów chęcińskich. Wzorcowy przykład przebiegu działań rekultywacyjnych i rewitalizacyjnych, związanych z adaptacją terenu pogórniczego do pełnienia funkcji rekreacyjnych i dydaktycznych stanowi kamieniołom (marmurołom) Szewce zlokalizowany na terenie gminy Sitkówka-Nowiny. Teren pogórniczny w formie jednopoziomowego wyrobiska stokowo-wgłębne zostało poddane zabiegom przygotowawczym (rekultywacyjnym) polegającym na oczysz-

czeniu i ukształtowaniu części skarp i zboczy, oraz rewitalizacyjnym, związanym z wprowadzeniem infrastruktury udostępniającej wyrobisko do celów rekreacyjnych (turystycznych) i dydaktycznych. Dodatkowym elementem działań rewitalizacyjnych jest w opisywanym przypadku włączenie obiektu w ścieżkę edukacyjną i szlak tematyczny.

Specyfikacja terenów pogórnich związanych z eksploatacją marmurów chęcińskich na obszarze chęcińsko-kieleckim warunkuje zastosowanie odpowiednich zabiegów przygotowawczych, niezbędnych dla dalszego ich zagospodarowania i nadania nowej funkcji związanej z wykorzystaniem w edukacji geologicznej. Zakres prac fazy przygotowawczej powinien obejmować przede wszystkim oczyszczenie i wyeksponowanie ścian wyrobisk oraz usunięcie mas ziemnych i ziemno-skalnych, utrudniających dostęp i przygotowanie stanowisk edukacyjnych. Realizacja działań rewitalizacyjnych wiąże się z przygotowaniem stanowisk pod aktywną edukację geologiczną oraz z budową obiektów małej infrastruktury turystycznej wraz z tablicami edukacyjnymi udostępniającymi te obiekty. Forma i zakres działań rekultywacyjnych przygotowujących tereny pogórnice do funkcji dydaktycznych zostały dość szczegółowo wypracowane w brytyjskim modelu konserwacji geostanowisk [17]. W modelu tym znajduje się szereg wzorców w zakresie przygotowania i zagospodarowania terenów pogórnich, charakteryzujących się odrębną specyfiką. Jednym z istotniejszych elementów jest nadrzędna pozycja elementów abiotycznych, które stanowią cel prac rekultywacyjnych, ukierunkowanych na ich odpowiednie wyeksponowanie. Tak wypracowany wzorzec zakłada również właściwe przygotowanie stanowisk w obrębie terenów pogórnich, umożliwiające ich wykorzystanie w aktywnej edukacji geologicznej. W przypadku terenów pogórnich waloryzacja elementów abiotycznych poprzedza działania rekultywacyjne. Analiza wybranych rozwiązań proponowanych we wspomnianym modelu wskazuje na możliwość ich wykorzystania do rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich opisanych w artykule [por. 26].

W przypadku małych wyrobisk typu szparowego, związanych z eksploatacją brekcji tzw. różanki zelejowskiej, jak Stokówka lub Zelejowa (fot. 2A i 2B), kierunek działań przygotowawczych i zagospodarowania uwarunkowany jest ograniczeniami, wynikającymi z ewentualnej ochrony prawnej i zadaniami ochronnymi lub planami ochrony.



**Fot. 2.** Tereny pogórnice związane z historyczną eksploatacją marmurów chęcińskich na obszarze chęcińsko-kieleckim: A – Stokówka, B – Zelejowa, C – Szewce, D – Zygmuntówka (fot. M. Poros)

**Photo 2.** The post-mining area connected with historical exploitation of „chęciny marbles” on the Chęciny-Kielce area: A- Stokówka, B – Zelejowa, C – Szewce, D – Zygmuntówka

W przypadku marmurołomu na Stokówce oraz terenów pogórnich obejmujących eksploatację wapieni dewońskich (Szewce – fot. 2C) i zlepieńców permskich (Zygmuntówka – fot. 2D) istnieją większe możliwości rekultywacji i zagospodarowania w kierunku aktywnej edukacji geologicznej. Obejmują one m.in. przygotowanie stanowisk do aktywnej edukacji polegającej na pobieraniu próbek skał i minerałów. W przypadku wyrobisk o większej powierzchni istnieje dodatkowo możliwość wdrożenia projektów z zakresu architektury krajobrazu i tworzenia przestrzeni kreatywnych, powiązanych z edukacją geologiczną i geoturystyką. Przykładem takich projektów są m.in. średnie i duże obiekty kubaturowe mające w swoim zakresie funkcje edukacyjne (np. Centrum Geoedukacji w Kielcach i projekt Europejskiego Centrum Edukacji Geo-

logicznej w dawnym kamieniołomie Korzecko, częściowo objętym ochroną jako rezerwat przyrody nieożywionej Góra Rzepka). Tereny pogórnice o znacznej powierzchni mogą być wykorzystane jako przestrzenie kreatywne [12, 18, 30], umożliwiające realizację innowacyjnych projektów z zakresu architektury krajobrazu nawiązujących do krajobrazu pogórniczego i pełniących funkcję edukacyjną [19]. Wzorcowy przykład takiego kierunku stanowi koncepcja plenerowego muzeum geologiczno-górniczego, zaproponowana jako kierunek rewitalizacji kamieniołomów na Wietrzni po likwidacji zakładu górniczego w 1974 roku [18].

Tereny pogórnice poddane odpowiednim zabiegom rekultywacyjnym i konserwacyjnym oraz przygotowane do pełnienia nowych funkcji edukacyjnych i turystycznych mogą tworzyć sieć geostanowisk powiązanych tematycznie. W odniesieniu do obszaru chęcińsko-kieleckiego wielu autorów proponowało utworzenie ścieżek tematycznych wiodących śladami eksploatacji marmurów lub łączących geostanowiska związane generalnie z historycznym górnictwem skalnym i kruszcowym [10, 28]. Obszarową formę udostępnienia ochrony i promocji dziedzictwa geologicznego i górniczego stanowią Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy i projektowany na jego bazie Geopark Chęcińsko-Kielecki [1, 27, por. 5].

Formuła geoparku jako obszaru o wyjątkowym dziedzictwie geologicznym, z wypracowaną strategią ochrony i konserwacji geostanowisk oraz strategią wykorzystania ich dla zrównoważonego rozwoju gospodarczego, jest korzystnym rozwiązaniem również dla aktywnych obszarów górniczych. Opracowywanie koncepcji programowo-przestrzennych zagospodarowania terenu po zakończeniu eksploatacji górnich, nawiązujących do strategii rozwoju geoparku, stanowi przykład dobrej praktyki w zakresie planowania działań rekultywacyjnych i rewitalizacyjnych. Waloryzacja pod kątem potencjału dydaktycznego i naukowego, przeprowadzona na etapie tworzenia koncepcji programowo-przestrzennej, pozwala na wytypowanie fragmentów terenów górniczych mających potencjał do zagospodarowania w kierunku dydaktycznym (edukacja geologiczna). Przykłady realizacji projektów z zakresu rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich z geoparków europejskich wskazują na dominację kierunku rekreacyjnego i dydaktycznego. Wzorcami dobrych praktyk w zakresie planowania i realizacji wspomnianych działań są projekty małych centrów interpretacyjnych w wydzielonych od eks-

ploatacji strefach czynnych zakładów górniczych na terenie portugalskich geoparków: Arouca i Naturtejo. Wdrażanie planów rekultywacji i rewitalizacji na etapie funkcjonowania zakładów górniczych stanowi korzystne rozwiązanie dla obszaru chęcińsko-kieleckiego objętego projektem geoparku.

## 5. Podsumowanie i wnioski

Analiza aktualnego stanu rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich związanych z eksploatacją marmurów chęcińskich na obszarze chęcińsko-kieleckim wskazuje na niepełne wykorzystanie potencjału dydaktycznego obiektów dawnego górnictwa surowców skalnych. Przykłady rekultywacji i rewitalizacji terenów pogórnich zrealizowanych na omawianym obszarze pod funkcje edukacyjne i turystyczne, jak zagospodarowanie i udostępnienie dawnych kamieniołomów wapieni dewońskich na terenie Kielc [16, 18, 30], pozwalają na stwierdzenie, że ten kierunek rekultywacji i zagospodarowania ma największe uzasadnienie w aspekcie lokalnego zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego. Zastosowanie na obszarze chęcińsko-kieleckim rozwiązań rekultywacji i konserwacji geostanowisk na terenach pogórnich, przetestowanych w modelu brytyjskim, oraz wykorzystanie własnych doświadczeń w ww. zakresie pozwolą na wypracowanie do celów edukacyjnych modelu rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich, zróżnicowanych pod względem specyfiki i skali przestrzennej.

Z przeprowadzonych analiz i badań terenowych wypływają następujące wnioski:

- pozostałości historycznego górnictwa na obszarze chęcińsko-kieleckim odznaczają się w wielu przypadkach niewystarczającym przygotowaniem do pełnienia funkcji dydaktycznej i wymagają niezbędnych zabiegów rekultywacyjnych, dostosowanych do skali i aktualnej kategorii ochronnej wyrobisk;
- ze względu na niewielką skalę terenów pogórnich związanych z eksploatacją marmurów chęcińskich zabiegi rekultywacyjne powinny obejmować ograniczoną przestrzeń, niezbędną do przygotowania stanowisk do aktywnej edukacji geologicznej;

- w zależności od skali terenu pogórnich proponuje się zróżnicowane rozwiązania w zakresie kierunku rekultywacji i zagospodarowania: w przypadku wyrobisk typu szparowego ograniczone jedynie do przygotowania stanowiska edukacyjnego z obiektami małej infrastruktury; w przypadku większych, kilkupoziomowych wyrobisk, istnieje możliwość wykorzystania kreatywnej przestrzeni pod małe centra interpretacyjne i złożone formy przestrzenne;
- rozwiązania w zakresie rekultywacji, zagospodarowania i konserwacji geostanowisk, wypracowane w modelu brytyjskim, stanowią jeden z kierunków adaptacji w obrębie małych i średnich terenów pogórnich, stanowiących pozostałości historycznego górnictwa odkrywkowego na obszarze chęcińsko-kieleckim;
- dydaktyczny kierunek rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich jest optymalnym rozwiązaniem w kontekście zrównoważonego rozwoju obszaru chęcińsko-kieleckiego jako terenu projektowanego Geoparku Chęcińsko-Kieleckiego [por. 6, 11, 14, 15].

*Publikacja zrealizowana w ramach pracy statutowej nr 11.11.100.482*

## Literatura

1. **Alexandrowicz Z.:** *Geoparki – nowe wyzwanie dla ochrony dziedzictwa geologicznego*. Przegląd Geologiczny 54, 36–41 (2006).
2. **Badera J.:** *Opinions and attitudes of local community towards mining project – an example from Zawiercie (Poland)*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management 4/4, 23–40 (2008).
3. **Badera J.:** *Social conflicts on the environmental background related to development of mineral deposits in Poland*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management 1, 105–125 (2010).
4. **Badera J., Kocoń P.:** *Local community opinions regarding the socio-environmental aspects of lignite surface mining: Experiences from central Poland*. Energy Policy (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2013.11.048> (2013).
5. **Berleć K., Traczykowski A., Budzińska K., Szejniuk B., Michalska M., Jurek A., Tarczykowska M., Klimczak I.:** *Skuteczność rekultywacji jeziora Jelonek na podstawie wybranych fizycznych i chemicznych parametrów wody*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection) 15, 1336–1351 (2013).

6. **Duczowska-Kądział A., Duda J., Wasilewski M.:** *Metodyka poszukiwania optymalnego miejsca składowania biomasy za pomocą minimalnego drzewa rozpinającego*. Polityka Energetyczna. Tom 16, zeszyt 3/4 (2013).
7. **Kasztelewicz Z.:** *Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach odkrywkowych*. Fundacja Nauka i Tradycje Górnicze AGH, Kraków (2010).
8. **Kłojzy-Karczmarczyk B.:** *Analiza wieloletnich badań zawartości rtęci w gruntach z bezpośredniego otoczenia południowej obwodnicy Krakowa*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection) 15, 1053–1069 (2013).
9. **Kowalska A., Sobczyk W.:** *Metody oceny wpływu obiektów odkrywkowej eksploatacji górniczej na środowisko*. Inżynieria procesowa w ochronie środowiska. ISBN 978-83-7342-266-7, 20–28, Opole (2010).
10. **Koziół W., Kawalec P., Chudzik W.:** *Koncepcja zagospodarowania wyrobiska kopalni zlepieńca „Zygmuntówka”*. Międzynarodowa Konferencja Naukowa: Kształtowanie krajobrazu terenów poeksploatacyjnych w górnictwie, 318–330. Kraków (2003).
11. **Meller E., Bilenda E.:** *Wpływ nawożenia popiołami z biomasy na plon i pobranie składników przez kukurydzę zwyczajną*. Polityka Energetyczna. Tom 16, zeszyt 3/4 (2013).
12. **Nita J., Myga-Piątek U.:** *O potrzebie ochrony wyrobisk górniczych dla podniesienia walorów krajobrazowych i celów dydaktycznych obszarów eksploatacji surowców skalnych na przykładzie regionu kielecko-chęcińskiego*. Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój 1, 47–55 (2006).
13. **Olkuski T., Stala-Szlugaj K.:** *Pierwiastki promieniotwórcze w węglu oraz w produktach odpadowych powstających podczas jego spalania*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection) 11, 913–922 (2009).
14. **Pawul M., Sobczyk W.:** *Edukacja ekologiczna w zakresie gospodarki odpadami jako narzędzie realizacji zrównoważonego rozwoju*, Problems of sustainable development, vol. 6, no 1, 147–156 (2011).
15. **Piecuch I., Piecuch T.:** *Environmental Education and Its Social Effects*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection) 15, 192–212 (2013).
16. **Poros M., Sobczyk W.:** *Rewitalizacja terenu pogórnich po kopalni surowców skalnych na przykładzie kamieniołomu Wietrznia w Kielcach*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection) 15, 2369–2380 (2013).

17. **Prosser C., Murphy M., Larwood J.:** *Geological conservation – a guide to good practice*. English Nature, External Relations Team, Peterborough (2006).
18. **Rubinowski Z.:** *Koncepcja plenerowego muzeum geologiczno-górniczego w Kielcach z uwzględnieniem programu zagospodarowania kamieniołomów Wietrznia-Międzygórze Wschodnie*. Materiały Konferencji Towarzystwa Urbanistów Polskich: Problemy kształtowania krajobrazu i rekultywacji terenów eksploatacyjnych złóż kopalin mineralnych, Kielce (1977).
19. **Sikorska D., Wielewska I.:** *The tourist use of the national park „Tuchola Woods” in terms of its natural and economic valorization*. (w) *Rozwój lokalny, tworzenie warunków sprzyjających racjonalnemu wykorzystaniu potencjału zasobu Skarbu Państwa i jednostek samorządowych*, P. Miekiewicz (red.), Akademia Rolnicza w Szczecinie, t. II, 103–108, ISBN 83-920132-3-9 (2006).
20. **Sobczyk E.J.:** *Ocena gospodarki zasobami złóż węgla kamiennego metodami taksonomii numerycznej*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management*, T. 16, vol. 3, 5–27 (2000).
21. **Sobczyk E.J.:** *Uciążliwość warunków geologiczno-górnich w kopalniach węgla kamiennego*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management*, T. 22, vol. sp. 2, 91–101 (2006).
22. **Sobczyk E.J.:** *Gospodarka zasobami złóż węgla kamiennego jako funkcja uciążliwości warunków geologiczno-górnich*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management*, T. 24, vol. 4/4, 395–417 (2008).
23. **Sobczyk E.J., Badera J.:** *The problem of developing prospective hard coal deposits from the point of view of social and environmental conflicts with the use of AHP method*. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Mineral Resources Management*, T. 24, vol. 4, 5–24 (2013).
24. **Sobczyk W., Biedrawa A., Kowalska A., Pawul M.:** *Edukacja – ekologia – ekorozwój, czyli o wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju*. *Rocznik Naukowy Edukacja - Technika - Informatyka* nr 1, cz.1, ISSN 2080-9069, 265–270 (2010).
25. **Sobczyk W., Pawul M.:** *Społeczne aspekty rewitalizacji terenów zdegradowanych w wyniku odkrywkowej eksploatacji siarki w Tarnobrzegu*. *Innowacyjne rozwiązania rewitalizacji terenów zdegradowanych*, 147–157, IETU. Katowice (2011).
26. **Sobczyk W., Pawul M.:** *Rewitalizacja terenów zdegradowanych wskutek działalności górniczej w świetle badań*. *Przegląd Górniczy* 68, nr 3, 66–71 (2012).



27. **Urban J., Wróblewski T.:** *Chęciny-Kielce Landscape Park - an example of officially not proclaimed geopark*. Polish Geological Institute, Special Papers, 13, 131–136 (2004).
28. **Wróblewski T.:** *Projekt Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego jako wyraz idei ekorozwoju i narzędzie ochrony złóż kopalin blocznych subregionu chęcińskiego Gór Świętokrzyskich*. Materiały konferencji „Surowce kamienne regionu świętokrzyskiego”. Kielce (1994).
29. **Wróblewski T.:** *Chęcińsko-Kielecki Park Krajobrazowy w Górach Świętokrzyskich*. Dokumentacja projektowa. Oprac. arch., Wojewódzki Konserwator Przyrody w Kielcach (1995).
30. **Wróblewski T.:** *Ogólna koncepcja organizacji i programu funkcjonowania Centrum Geoedukacji w Kielcach*. Oddział Świętokrzyski PIG, Kielce (2000).
31. **Zydroń A., Bober Ł.:** *Opracowanie koncepcji zalesień dla gminy Tarnowo Podgórne*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set of Environment Protection). 15, 2942–2961 (2013).

## **Reclamation Modes of the Post-Mining Terrains in the Chęciny-Kielce Area in the Context of Its Use in an Active Geological Education**

### **Abstract**

The paper presents the selected example of reclamation and revitalization in historical surface mining on the Chęciny-Kielce area. The several examples of currently state of reclamation and revitalization of quarry connected with marble exploitation is being described. The current observations and research of post-mining areas of the Chęciny-Kielce area are showing that those area are not use in fully range in geological education and geotourism. A few resolutions of reclamation and revitalization of described area for didactic and recreation point was proposed.

Reclamation of the terrains transformed by mining activity is understood as creating or restoring their utilitarian value through appropriate landscaping, improving the physical and chemical properties of soils, regulating waterways, restoration and construction of the necessary access roads.

Open-pit mining of rock materials which continued over several hundred years in the Chęciny-Kielce area has provided numerous and varied remnants, mainly in the form of pits and post-mining dumps.

Large accumulation of remnants of open-pit mining of rock materials, as well as active mines that will create such areas in the coming years, raises the

question of the appropriate mode of their reclamation and development which are the key element of the strategy for sustainable development of the area.

In this article the problem of reclamation was examined in relation to the liquidated mines that existed in the Chęciny-Kielce area before the 70s of the twentieth century and conducted their operations on a small scale.

On the basis of field research and analysis of the available sources and databases, the reclamation modes and post-mining terrains management were analysed. Field studies included inventory and valorisation with photographic documentation of the selected mining areas in terms of their development for teaching purposes.

Because of the unique mining heritage, documenting the development of the mining techniques used for extraction of decorative rock materials over several hundred years, the basic directions of the post-mining land use categories should include the natural mode (protection of the abiotic and biotic environment which constitute for new values in the environment transformed by man) and the teaching mode (educational stands and tracks, exposing the geological and mining heritage).

Examples of educational and tourist reclamation and revitalization of the post-mining terrains carried out in the discussed area, such as development and provision of the old Devonian limestone quarries in Kielce, lead to the conclusion that this mode of reclamation and development has the greatest justification in terms of local sustainable socio-economic development.

**słowa kluczowe:** rekultywacja, tereny pogórnice, geoturystyka, edukacja geologiczna

**keywords:** reclamation, post-mining areas, geotourism, geological education