

## Geopark „Łuk Mużakowa” — proponowany transgraniczny obszar ochrony georóżnorodności

Janusz Badura\*, Elżbieta Gawlikowska\*, Jacek R. Kasiński\*\*, Jacek Koźma\*,  
Manfred Kupetz\*\*\*, Marcin Piwocki\*\*, Jochen Rascher\*\*\*\*

“Muskau arch” Geopark — suggested trans-boundary area of geodiversity conservation. *Prz. Geol.*, 51: 54–58.

*Summary.* Following the UNESCO/IUGS Programme on Earth Heritage, geologists of Brandenburg started to organise the “Muskau Arch” Geopark. Conservation of a unique (in a global scale) glaciotectionic structure, together with elements of historical mining and values of inanimate natural environment, and promotion of education and geotourism should be the main goals of the Geopark. The geotopes — elements of lithosphere particularly valuable, which should be accessible for scientific research, education and geotourism — are the basic elements. Tourism centres, local museums and exposition/education centres will be established.

The first stage of the organising works on the “Muskau Arch” Geopark includes making an inventory and evaluation of geotopes in the Brandenburgian and Saxonian parts of the Muskau Arch (“Muskauer Faltenbogen”) and later also in the Polish part (“Łuk Mużakowa”). Some kinds of geotopes, such as geological outcrops, forms of land surface, remains of historical mining of lignite, ceramic clays and aggregates, and also buildings made with glacial boulders have been evidenced. More detailed project of accessibility of the Geopark area, i.e., project of tourist infrastructure and concept of presentation of geological and historical heritage from the education viewpoint, should be a subject of the further works on the Geopark organisation.

**Key words:** *geotope, geopark, geodiversity conservation, geotourism, Mużaków Arch, glaciotectionics*

---

\*Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Dolnośląski, al. Jaworowa 19, 53-122 Wrocław

\*\*Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

\*\*\*Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus, Am Nordrand 45, D 03 044 Cottbus GE

\*\*\*\*GEOMontan Gesellschaft für angewandte Geologie mbH, Am St. Niclas Schacht 13, D 09 596 Freiberg

Dwie międzynarodowe organizacje: UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) i IUGS (*International Union of Geological Sciences*) podjęły w ostatnich latach inicjatywę tworzenia światowej sieci obszarów chronionych, w ramach programu ochrony i konserwacji krajobrazu „Geopark”. Program ten zakłada objęcie ochroną geotopów, czyli miejsc o specjalnym znaczeniu dla nauk o Ziemi. Termin geotop utworzono przez analogię do istniejącego wcześniej biotopu. Pierwotnie był on definiowany przez Haasego (1980) jako „najmniejsza quasi-homogeniczna jednostka środowiska naturalnego”. Później, rozwijając tę definicję, za geotypy uznano te fragmenty litosfery, gdzie jest możliwa obserwacja elementów skorupy ziemskiej i które z punktu widzenia nauk o Ziemi są szczególnie charakterystyczne dla swego najbliższego otoczenia, a równocześnie unikatowe w skali światowej (Grube & Wiedenbein, 1992; Wiedenbein, 1993). Według obecnie obowiązującej w Niemczech definicji „geotypy są to elementy przyrody nieożywionej, które niosą czytelną informację na temat rozwoju skorupy ziemskiej lub życia na Ziemi” (Look, 1996).

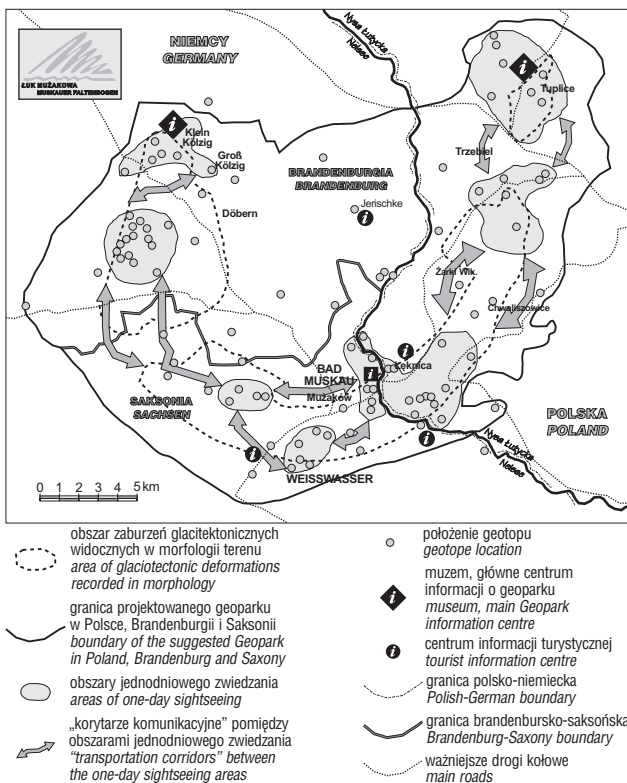
Zatem podstawową zasadą programu geoparków jest objęcie zintegrowaną ochroną elementów przyrody nieożywionej, a także ich wyeksponowanie do celów edukacji ekologicznej. Istotne jest tutaj przedstawienie interakcji przyrody nieożywionej z obiektami świata roślinnego i zwierzęcego oraz wyeksponowanie efektów działalności gospodarczej człowieka, związanej z racjonalnym wykorzystywaniem zasobów środowiska, w tym przede wszystkim surowców mineralnych. Idea geoparków zakłada, że zmiany w środowisku naturalnym spowodowane działalnością górnictwem nie muszą mieć jednoznacznie destrukcyjnego wpływu na walory krajobrazu i jakość śro-

dowiska przyrodniczego, szczególnie w przypadku prawidłowego prowadzenia zabiegów rekultywacyjnych.

Obecnie na świecie istnieje ok. 500 obszarów chronionych mieszczących się w definicji geoparku. Najwięcej ich znajduje się w USA, gdzie definicję geoparku wyczerpują w praktyce wszystkie parki narodowe. W Europie ustanowiono sześć takich obszarów: po dwa w Niemczech i Francji oraz w Hiszpanii i Grecji. Projektowane są kolejne cztery geoparki: dwa w Niemczech, jeden w Szwajcarii i jeden na pograniczu Polski i Niemiec („Łuk Mużakowa”). Geopark „Łuk Mużakowa” będzie pierwszym na świecie obszarem obejmującym teren zaburzony glacictektonicznie w czasie zlodowaceń plejstoceńskich i przekształcony przez dawne górnictwo podziemne i odkrywkowe, związane z wyciętymi pokładami węgla brunatnego.

### Walory środowiskowe i znaczenie edukacyjne Geoparku „Łuk Mużakowa”

Obszar łuku Mużakowa ma kształt otwartej ku północy podkowy położonej na pograniczu Śląska i Łużyc. Zachodnie ramię łuku rozciąga się od miejscowości Klein Kötzig w Brandenburgii do Weisswasser w Saksonii, jego czoło znajduje się w rejonie Weisswasser, Muskauer Bad (Mużaków) i Łęknicy w Polsce, a między Łęknicą i Tuplicami leży jego wschodnie ramię (ryc. 1). Całkowita powierzchnia łuku jako formy morfologicznej wynosi 170 km<sup>2</sup>, z czego w Polsce znajduje się 75 km<sup>2</sup>, w Branden-



Ryc. 1. Szkic strukturalny łuku Mużakowa (wg Kupetz, 1997)  
Fig. 1. Structural map of the Muskau Arc (after Kupetz, 1997)

#### Arkusz danych - GEOTOP

1.	<b>Identyfikacja</b> Określenie obiektu: Numer obiektu:		
2.	<b>Nawiązanie do przestrzeni (położenie)</b> Opis miejscowości: Kraj: Miejsce/Gmina: Numer arkusza mapy: System współrzędnej: Wartości współrzędnej mapy: Znalezienie współrzędnej: Dokładność współrzędnej: Punkt odniesienia współrzędnych:	Brandenburgia	Saksonia Polska
3.	<b>Opis geologiczny</b> Typ geotopu: Przyrządowanie geologiczne regionalne: Pozycja stratygraficzna: Opis petrograficzny: Geneza: Rodzaj udostępnienia (złoża):		Łuk Mużakowa
4.	<b>Wielkość obiektu</b> Długość: Szerokość: Wysokość: Rozmiar: Objętość: Forma:	m m m m m <sup>3</sup>	
5.	<b>Właściciel</b>		
6.	<b>Osiągalność</b> stary obszar górniczy, zamknięty dostępny, osiągalny bez problemu		oddalony, trudny obszar otwarty, dostępny dla badań
7.	<b>Wykorzystanie i stan obiektu</b> Wykorzystanie: Wczesniejsze wykorzystanie: Stan:	brak	pozostałe nienaruszony niewiele naruszony (brudny, zarośnięty) mocno naruszony (uszkodzony, zrekultywowany, zapełniony) zniszczony
8.	<b>Status ochrony</b> nie istnieje pomnik przyrody stanowisko dokumentacyjne rezerwat przyrody rezerwat górniczy		szczególnie chroniony biotop chroniona część krajobrazu obszar ochrony wód obszar chroniony krajobrazu obszar zastrzeżony/obszar w pierwszym rzędzie do pozyskiwania surowców
9.	<b>Krótki opis</b>		
10.	<b>Literatura</b>		
11.	<b>Załączniki</b> Plan położenia Zdjęcie Ślady	Szkic geologiczny Wycinek mapy geologicznej Wyniki analizy	Zdjęcie z powietrza Profil geologiczny Inne
12.	<b>Opracowujący</b> Data pierwszego zapisu: Opracowujący pierwszy zapis: Późniejsze dopiski (nazwisko, data):		

Ryc. 2. Wzór karty informacyjnej geotopu  
Fig. 2. Scheme of the geotope information chart

gii 54 km<sup>2</sup>, a w Saksonii 41 km<sup>2</sup>. Łuk tworzy pas wąskich, równoległych wzgórz, o średniej wysokości względnej 20–30 m i szerokości nie przekraczającej 6 km. Długość całej formy wynosi ok. 40 km, a szerokość ok. 25 km. Nysa Łużycka przełomem odziedziczonym przecina łuk Mużakowa, dzieląc go na część niemiecką i polską. W przełomie względna wysokość wzgórz dochodzi do 40 m.

Struktura geologiczna łuku Mużakowa powstała w czasie zlodowaceń południowopolskich. W czasie transgresji lob lodolodu na swoim przedpolu uformował wał zbudowany z zaburzonych glacictektonicznie osadów miocenu środkowego i górnego oraz osadów zlodowaceń południowopolskich (zlodowacenia sanu, elsterian). W wyniku wyciśnięcia osadów plastycznych oraz podatnych na ścinanie uformowały się łuski, fałdy złuskowane oraz fałdy o różnej symetrii. Głębokość zaburzeń glacictektonicznych dochodzi do 150 m. Wyciśnięte osady miocenu można obserwować w odsłonięciach naturalnych oraz w dawnych kopalniach odkrywkowych. Największe łuski i fałdy złuskowane odzwierciedlają się w rzeźbie terenu jako wąskie wały, o orientacji zbliżonej do południkowej na skrzydłach łuku, a równoleżnikowej w przegubie łuku, między Weisswasser i Łęknica. Na skrzydłach lub w osiach fałdów złuskowanych odsłaniają się pokłady węgla brunatnego.

W czasie późniejszego zlodowacenia odry, lodolód zmutonizował wcześniej wyciśnięte wały znacznie obniżając pierwotnie wyższe wzgórze. W zlodowaceniu warty lodolód oparł się o wewnętrzne stoki niewysokich wzgórz akumulujących moreny czołowe. W rzeźbie terenu młodsze moreny czołowe różnią się od starszych moren spiętrzonych, większym nachyleniem stoku. W efekcie nałożenia

młodszych moren na starsze rzeźba łuku Mużakowa uległa odmłodzeniu. W wyniku kilkakrotnie nakładających się procesów glacialnych powstała poligenetyczna rzeźba regularna, prawie idealnie symetrycznego łuku. Niewątpliwie jest to najładniejsza na świecie forma odzwierciedlająca zarys stosunkowo małego lobu lodolodu. Inne znane na świecie formy wielkoskalowych zaburzeń glacictektonicznych tworzą wały kilkukilometrowej długości lub nie w pełni wykształcone łuki charakteryzujące się dużym promieniem i kilkusetmetrową głębokością.

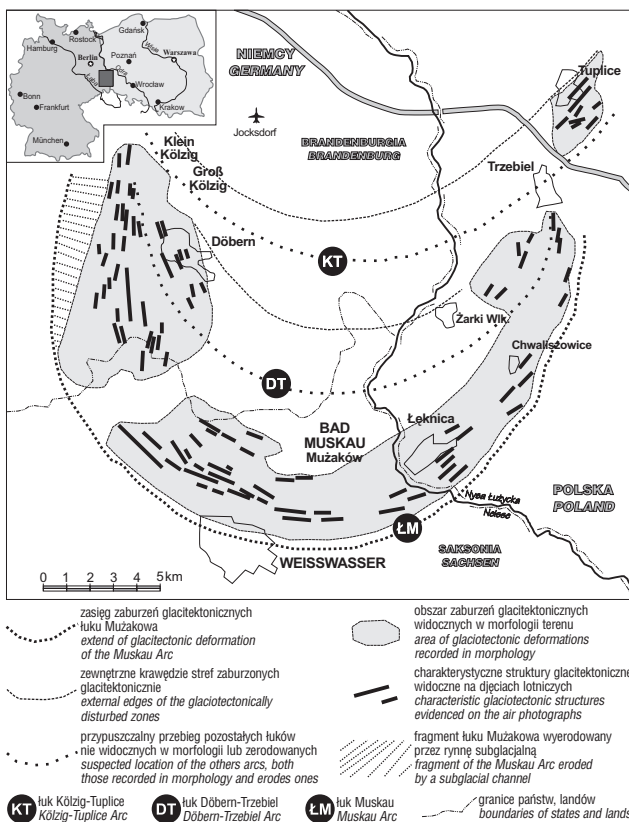
Na przełomie XIX i XX w., w strukturach glacictektonicznie wyciśniętych węgla brunatnych, założono liczne kopalnie, początkowo podziemne, a później odkrywkowe. Równolegle wydobywano ropy i ceramiki budowlanej. W polskiej części łuku Mużakowa prowadzono wydobywanie węgla brunatnych i iltów do 1974 r. Pozostałe po działalności górniczej wąskie i długie wyrobiska poeksploatacyjne są obecnie wypełnione wodą. Takie położenie jezior w osiach „antyklin” współtworzy malowniczy krajobraz pojezierza antropogenicznego. Łączna powierzchnia antropogenicznych zbiorników wodnych wynosi ponad 150 ha. Wody jezior pokopalnianych różnią się barwą: od pastelowo zielonkawej do ciemnogrnatowej, co jest związane również z ich składem chemicznym. Występują tu wody zarówno zasadowe, jak i silnie zakwaszone, prawie całkowicie pozbawione fauny. Zmienność ta wynika z obecności różnych związków chemicznych wypłukiwanych z zasiarzonych pokładów węgla brunatnych lub wiązanych przez ropy o dobrych właściwościach sorpcyjnych.

Niezwykle interesującą formą terenu są typowe tylko dla obszaru zaburzeń glacictektonicznych formacji burowęglowych, długie rowy zapadliskowe, po niemiecku nazywane „giserami”. W miejscach ich występowania wąskie pokłady węgla brunatnych są ułożone pod dużym kątem w stosunku do powierzchni terenu i na ogół są przykryte kilkumetrowej grubości pokrywami osadów piaszczystych zlodowacenia warty. Nadkład ten zapada się na skutek utleniania pokładów węgla brunatnych znajdujących się powyżej poziomu wód gruntowych.

Obszar łuku Mużakowa, przekształcony przez eksploatację odkrywkową i podziemną węgla brunatnych oraz surowców ilastych i kruszyw naturalnych, posiada również bogaty inwentarz flory i fauny. Dla przykładu, na podstawie wstępnych prac inwentaryzacyjnych wykonanych w związku z powołaniem Parku Krajobrazowego Łuku Mużakowa, stwierdzono występowanie: 591 gatunków roślin naczyniowych, 14 gatunków płazów w obrębie pojezierza antropogenicznego, 7 gatunków gadów oraz 146 gatunków ptaków i 22 gatunki ssaków objętych prawną ochroną. W granicach obecnego parku krajobrazowego znajduje się 8 zarejestrowanych pomników przyrody, 1 rezerwat oraz 3 użytki ekologiczne.

Na uwagę zasługują także aspekty kulturowe regionu łuku Mużakowa związane z wielowiekową obecnością Serbołużyczan. Wyeksponowanie tradycji mniejszości narodowych w warunkach postępującej unifikacji życia ma dodatkowe znaczenie dla atrakcyjności turystycznej geoparku.

Wszystkie przedstawione aspekty środowiska, w tym i ślady gospodarczej przeszłości stanowią bardzo znaczną wartość dziedzictwa Ziemi, godną zachowania dla przyszłych pokoleń. To potencjalne bogactwo powinno być z jednej strony chronione, a z drugiej szeroko udostępnione, co zapewnia formuła geoparku. W związku z tym wstępną koncepcją Geoparku „Łuk Mużakowa” zaprezentowali Hübner i in. (1999a), Kupetz i in. (1999a, 2000);



Ryc. 3. Proponowane granice Geoparku „Łuk Mużakowa” oraz elementy jego zagospodarowania geoturystycznego

Fig. 3. Suggested borders of the “Muskau Arc” Geopark and elements of its geotouristic infrastructure management and development

Rascher i in. (2001), Rein i in. (2001a, b), a polskiej części Kasiński i in. (2001) oraz Koźma i in. (2001).

### Typy geotopów Geoparku „Łuk Mużakowa” oraz zasady ich ewidencji, klasyfikacji i waloryzacji

Dla obszaru Geoparku „Łuk Mużakowa”, położonego w brandenburskiej i saksońskiej części, opracowano klasyfikację geotopów (Hübner i in., 1999b; Rascher i in., 2001), opartą na wcześniejszych klasyfikacjach Looka (1996) i Hübnera z współautorami (1999). Kupetz i współautorzy (1999b) uzupełnili typy geotopów o miejsca występowania surowców mineralnych. Na obszarze polskiej części projektowanego geoparku wydzielono geotopy według takich samych zasad jak w Niemczech (Koźma i in., 2001). Wyróżnione geotopy stanowią ilustrację następujących zagadnień: stratygrafia i glacytektonika, rzeźba glacialna i peryglacialna, formy eoliczne, struktury rzeczne, źródła, surowce mineralne oraz obiekty architektury wykorzystujące głązy narzutowe.

Dla każdego ocenianego geotopu została opracowana karta inwentaryzacyjna (ryc. 2), zawierająca obok danych opisowych dokumentację fotograficzną oraz szczegółowy szkic lokalizacyjny. W granicach polskiej części łuku Mużakowa wyróżniono 34 geotopy, w Brandenburgii — również 34, a w Saksonii — 27. Łącznie na obszarze projektowanego geoparku znajduje się 95 geotopów, z czego najbardziej są ilustrowane zagadnienia dotyczące form rzeźby glacialnej i peryglacialnej — 23 geotopy oraz dawnej eksploatacji kopalni — 21 geotopów.

Procedura prac, od udokumentowania geotopów do ich udostępnienia w ramach geoparku, może zostać scharakteryzowana następującymi etapami (Joyce, 1995): identyfikacja, dokumentowanie, waloryzacja (oszacowanie wartości), zarządzanie. Identyfikacja polega na przeglądzie literatury publikowanej i opracowań kartograficznych. W czasie prac terenowych zebrane materiały są weryfikowane, a następnie waloryzowane według następujących kryteriów:

- ogólnego znaczenia dla nauk o Ziemi;
- znaczenia dla geologii regionu;
- znaczenia dla badań naukowych, edukacji i dydaktyki;
- stanu zachowania;
- frekwencji analogicznych obiektów (geotopów) w regionie oraz na świecie;
- stopnia zagrożenia zniszczenia geotopu.

Zinwentaryzowane geotopy łuku Mużakowa oceniono pod względem wartości naukowej i prezentacyjnej. W zakresie oceny wartości naukowej pod uwagę wzięto znaczenie regionalno-geologiczne oraz znaczenie dla prac badawczych i dydaktyki szkolnej. Zastosowano czterostopniową skalę: 1 — mało wartościowy, 2 — znaczący, 3 — wartościowy, 4 — szczególnie wartościowy. Przy ocenie wartości prezentacyjnej rozpatrywano dostępność obiektu, ocenę potrzeby ochrony oraz ogólne znaczenie turystyczne. Zastosowano tu również czterostopniową skalę określającą tę wartość jako: 1 — niewielką, 2 — znaczącą, 3 — wysoką, 4 — szczególnie wysoką.

### Projektowane zagospodarowanie turystyczne geoparku i dalsze kierunki prac nad jego utworzeniem

Zgodnie z procedurą przedstawioną przez Joyce'a (1995), końcowym etapem prac dokumentacyjnych wchodzących w sferę zarządzania geoparkiem jest przygotowanie jego planu zagospodarowania przestrzennego,

uwzględniającego przede wszystkim sposób udostępnienia poszczególnych geotopów. Polska część łuku Mużakowa od 2001 r. jest objęta już ochroną w formie Parku Krajobrazowego „Łuku Mużakowa” i dlatego rozszerzenie ochrony biotopów i o elementy środowiska geologicznego byłoby logicznym uzupełnieniem ochrony środowiska w kierunku całościowej ochrony dziedzictwa Ziemi

Ze względu na zakładane zróżnicowanie tematyczne polskiej, saksońskiej i brandenburskiej części geoparku projektuje się utworzenie trzech centrów informacji prezentujących przewodnią tematykę regionu. Zaproponowano, aby w polskiej części łuku Mużakowa podkreślić wzajemne oddziaływanie między geotopami a biotopami, wyróżnionymi w obrębie krajobrazu i środowiska zbiorników wodnych, powstałych po eksploatacji węgla brunatnych. W przyszłym planie zagospodarowania turystycznego powinno wydzielić się obszary możliwe do zwiedzania w ciągu jednego dnia oraz zaplanować centra informacji o geoparku i informacji turystycznej, z regionalnymi muzeami, co wstępnie przedstawiono już w dokumentacjach strony niemieckiej (Rein i in., 2001b).

Ważnym elementem planu są geologiczne ścieżki dydaktyczne i poprowadzone wzdłuż nich piesze trasy turystyczne i rowerowe. Ścieżki te powinny być tworzone jako zamknięte trasy poświęcone pojedynczym tematom w poszczególnych wydzielonych obszarach oraz jako elementy łączące te obszary w strukturę parku. Byłyby one poszerzeniem informacji prezentowanych w centrach turystycznych i w lokalnych muzeach.

W polskiej części projektowanego Geoparku „Łuk Mużakowa” wydzielono 3 obszary z jednodniowymi trasami wycieczkowymi (Koźma i in., 2001) — w rejonie Tuplic na północy, w rejonie Trzebieli w środkowej części łuku i w rejonie Łęknicy na południu przy granicy z Saksonią (ryc. 3). Każdy z nich grupuje różne rodzaje geotopów i ma przez to swoją specyfikę. W okolicy Tuplic znajdują się liczne, wyrobiska po eksploatacji ilów, najczęściej zalane wodą, a w samym środku Tuplic dobrze zachowana, nieczynna cegielnia, nadająca się na centrum turystyczne i regionalne muzeum górnictwa. W rejonie Trzebieli znajdują się liczne pozostałości (hałdy, zapadnięte sztolnie) po podziemnej eksploatacji węgla brunatnego dawnej kopalni „Viktor”, zabytkowe budowle z głązów narzutowych, a w rejonie Łęknicy wypełnione kwaśnymi wodami wyrobiska po odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego, wychodnia węgla brunatnego i unikatowe źródło z bardzo dobrze wykształconymi naskorupieniami żelazisto-manganowymi.

W tym miejscu należy podkreślić, że znaczące doświadczenia w zakresie planu przestrzennego zagospodarowania turystycznego obszaru łuku Mużakowa posiadają geolodzy i planiści w Niemczech, gdzie wstępne prace nad realizacją koncepcji geoparku trwają już od 1997 r. Poza wykonaniem prac inwentaryzacyjnych opracowano tam już koncepcję turystyczno-dydaktycznego zagospodarowania regionu. Strona niemiecka podjęła również zabiegi o uzyskanie dofinansowania przedsięwzięcia z funduszy europejskich. Wszystkie te wymienione doświadczenia mogą i powinny być w pełni wykorzystane przy realizacji kolejnych etapów przedsięwzięcia na obszarze Polski.

Zaawansowanie prac w polskiej części obszaru projektowanego Geoparku „Łuk Mużakowa” jest skromniejsze i ogranicza się, jak na razie, do wykonania przez Państwowy Instytut Geologiczny szczegółowej inwentaryzacji geotopów (Koźma i in., 2001), która została już włączona do niemieckiej dokumentacji całego geoparku. Biorąc pod uwagę

przedstawione powyżej zagadnienia, należałoby postulować kontynuację prac naukowo-badawczych i organizacyjnych w polskiej części łuku Mużakowa. Wskazane jest aby w najbliższym czasie zostały podjęte następujące działania:

□ zorganizowanie polsko-niemieckiej konferencji naukowej, której celem byłoby uzyskanie aprobaty różnych środowisk lokalnych, głównie władz samorządowych i resortowych, dla koncepcji geoparku, co ma znaczenie dla starań o dofinansowanie prac badawczych z funduszy regionu i euroregionu, przeznaczonych na ochronę środowiska oraz rozwój regionalny;

□ dokonanie uzgodnień formalnych z organizacjami ochrony przyrody, a przede wszystkim z zarządem Parku Krajobrazowego „Łuku Mużakowa”;

□ uszczegółowienie zapoczątkowanych prac inwentaryzacyjnych geotopów poprzez opracowanie koncepcji ich udostępnienia wraz z projektami ekspozycji (tablice objaśniające, mapy, przekroje geologiczne itp.), co w dalszej kolejności umożliwi wykonanie studium zagospodarowania turystycznego z uwzględnieniem lokalizacji centrów informacyjnych, ścieżek dydaktycznych, tras dojazdowych, usług hotelowo-gastronomicznych itp.

Wymienione prace powinny być prowadzone przy współdziałaniu specjalistów zajmujących się kształtowaniem krajobrazu i zagospodarowaniem przestrzennym. Należy podkreślić, że jednym z ważnych celów utworzenia Geoparku „Łuk Mużakowa” jest przyszły wzrost aktywizacji gospodarczej transgranicznego regionu dorzecza dolnej Nysy poprzez rozwój geoturystyki.

## Wnioski

1. Tworzenie geoparków ma na celu:

— wykorzystanie stanowisk geologicznych w edukacji powszechnej społeczeństwa oraz kształceniu w naukach geologicznych i naukach związanych z ochroną środowiska;

— wkład w realizację idei zrównoważonego rozwoju regionalnego, np. poprzez upowszechnianie geoturystyki przyczyniającej się do rozwoju ekonomicznego regionów;

— ochronę dziedzictwa geologicznego dla przyszłych pokoleń (geochrona).

2. Geoparki powinny spełniać cztery podstawowe funkcje:

— ochronną, mającą na celu zachowanie obiektów w stanie możliwie nienaruszonym (w tym ochronę wartości krajobrazowych);

— naukowo-badawczą, uznającą geoparki za obiekty badań naukowych, dokumentujące osiągnięcia różnych dyscyplin nauk geologicznych (stratotypy, locus typicus skamieniałości, struktury sedymentacyjne i tektoniczne, wystąpienia rzadkich minerałów);

— edukacyjno-dydaktyczną w dziedzinie nauk o Ziemi, ale także prezentacji efektów działalności gospodarczej człowieka, związanej z racjonalnym wykorzystywaniem lokalnych zasobów środowiska przyrodniczego, a przede wszystkim surowców mineralnych;

— turystyczną, pozwalającą uzyskać samofinansowanie obiektów i wnoszącą wkład w rozwój regionu.

3. Geotopy wyznaczane w ramach geoparków powinny spełniać następujące kryteria:

— zawierać pojedyncze lub mozaikowo rozłożone obiekty o wybitnych walorach geologicznych, reprezentujące historię geologiczną obszaru lub ilustrujące jego rozwój geologiczny bądź poszczególne procesy geologiczne;

— przyczyniać się do ochrony tych obiektów;

— prowadzić do szerokiego rozwoju edukacji środowiskowej.

4. Położony transgranicznie obszar łuku Mużakowa, ze względu na swoje niezwykle walory geośrodowiskowe, przyrodnicze i kulturowe, spełnia wszystkie kryteria stawiane geoparkom europejskim.

## Literatura

- GRUBE A. & WIEDENBEIN F.W. 1992 — Geotopschutz — eine wichtige Aufgabe der Geowissenschaften. *Die Geowissenschaften*, 10: 215–219.
- HAASE G. 1980 — Zur inhaltlichen Konzeption einer Naturraumpenkte der DDR im mittleren Maßstab. *Petermanns Geogr. Mitteilungen*, 12: 139–151.
- HÜBNER F., MEIER J. & RASCHER J. 1999a — Geotopschutzgutachten für den Muskauer Faltenbogen im Rahmen des gleichnamigen IBA-Projektes zur Entwicklung eines länder- und staatsübergreifenden Geoparkes — Abschlußbericht im Auftrag der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg. „GEOmontan” Ges. Angew. Geol. mbH, Freiberg. Arch. Gemeinsame Landesplanungsabteilung Länder Berlin u. Brandenburg. Cottbus.
- HÜBNER F., MEIER J. & RASCHER J. 1999b — Geotopschutzgutachten für den Muskauer Faltenbogen im Rahmen des gleichnamigen IBA-Projektes zur Entwicklung eines länder- und staatsübergreifenden Geoparks. Anlagenteil 1 — Geotop-Kataster. Abschlußbericht im Auftrag der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg. GEOmontan Ges. Angew. Geol. mbH, Freiberg. Arch. BTE Tourismusmanagement, Regionalentwicklung, Berlin.
- JOYCE E.B. 1995 — Assessing the Significance of Geological Heritage. A Methodology Study for the Australian Heritage Commission, prepared by the Standing Committee for Geological Heritage of the Geological Society of Australia Inc.
- KASIŃSKI J., BADURA J., GAWLIKOWSKA E., KO MA J. & PIWOCKI M. 2001 — Program realizacji międzynarodowego obszaru ochrony i konserwacji krajobrazu (GEOPARK) na terenie polskiej części łuku Mużakowa. CAG. Państw. Inst. Geol.
- KO MA J., GAWLIKOWSKA E., KASIŃSKI J.R. & BADURA J. 2001 — Geotopschutzgutachten für den Muskauer Faltenbogen Polnische Teil. CAG Państw. Inst. Geol.
- KUPETZ M. 1997 — Geologischer Bau und Genese der Stauendmoräne Muskauer Faltenbogen. *Brandenburgische Geowiss. Beitr.*, 4: 1–19.
- KUPETZ M., HEYM W.D. & GRAF D. 1999a — Der Muskauer Faltenbogen. Landesumweltamt Brandenburg. Potsdam.
- KUPETZ M., RASCHER J., HÜBNER F. & MEIER J. 2000 — Der Muskauer Faltenbogen — Konzept und Potential für einen Geopark. *Exkurs.-f. u. Veröffl. Gesellsch. f. Geowiss.*, 209: 73–75.
- LOOK E. R. (ed.) 1996 — Geotope conservation in Germany. Guidelines of the Geological Surveys of the German Federal States. *Angew. Landschaftsökologie*, 9: 1–105.
- RASCHER J., MEIER J. & KUPETZ M. 2001 — Der Geopark Muskauer Faltenbogen — Grundlagen, Stand, Perspektiven. [In:] M. Kupetz, J. Rascher (eds.), *Geopark Muskauer Faltenbogen*. *Exkurs.-f. u. Veröffl.*, 215: 14–23.
- REIN H., KRUKENBERG E., KASTNER H., SCHWIERZY A., RASCHER J. & BRUST M. 2001a — Machbarkeitsstudie zum „Geopark Muskauer Faltenbogen” in dem Bundesland Brandenburg and Republik Polen — Meilenstein zur Entwicklung eines UNESCO-Geoparks. Zwischenbericht im Auftrag der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg. Projektgemeinschaft plan 4.21 European Consulting, Planning Coordination (EWIV) Berlin und der „GEOmontan” Ges. Angew. Geol. mbH Freiberg. Arch. BTE Tourismusmanagement, Regionalentwicklung, Berlin.
- REIN H., KRUKENBERG E., KASTNER H., SCHWIERZY A., RASCHER J., BRUST M., KO MA J., GAWLIKOWSKA E., BADURA J. & KASIŃSKI J. 2001b — Machbarkeitsstudie zum „Geopark Muskauer Faltenbogen” — Meilenstein zur Entwicklung eines UNESCO-Geoparks. Endbericht im Auftrag der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung der Länder Berlin und Brandenburg. Projektgemeinschaft plan 4.21 European Consulting, Planning Coordination (EWIV) Berlin, „GEOmontan” Ges. Angew. Geol. mbH Freiberg, proGEOprojects Steinhaleben und Państw. Inst. Geol. Warszawa–Wrocław; Arch. BTE Tourismusmanagement, Regionalentwicklung, Berlin.
- WIEDENBEIN F.W. 1993 — Geotope mit Bedeutung für die Bundesrepublik Deutschland. Abschlußbericht: Grundlagen des Geotopschutzes. [In:] F.W. Wiedenbein (ed.), *BMU-Projekt NI1-72 060*. Arch. Inter. Baustelle IBA. Grossräschen.