

## FUNKCJE OBSZARÓW I OBIEKTÓW CHRONIONYCH W POPULARYZACJI I DYDAKTYCE NAUK O ZIEMI

### FUNCTIONS OF PROTECTED AREAS AND OBJECTS IN EARTH SCIENCES EDUCATION AND POPULARIZATION

JANINA OTĘSKA-BUDZYN

*Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków*

**Abstract:** There have been carried first in Poland estimation of abiotic elements of natural environment of national parks, nature reserves and inanimate nature monuments in the aspect of usability in Earth sciences teaching. Analysis was based on essential evaluation and estimation of access of the above mentioned protected forms. The significant usability for teaching purposes due to greater differentiation of natural abiotic elements was stated for protected areas and objects situated in Southern Poland. National parks fulfil the didactic function best. Nature reserves and inanimate nature monuments play this role in minor range. The main cause is unsatisfactory access and not essential reasons. Basic forms of didactic access i.e. the exhibitions representing abiotic nature in the national parks' museums and nature trails were estimated. Evaluation was based on two proposed models. The first one served to qualify the cognitive value of the above mentioned exhibitions. It was stated, that representation of abiotic elements in the museums is unsatisfactory. The second model served to design nature trails intended for Earth sciences education in the territory of several selected forms of protection.

**Key words:** abiotic nature protection, essential and didactic valuation, examples of educational nature trails, model and analysis of museum exhibition, Poland.

*Manuscript received:* October 1991

*accepted:* November 1991

**Tr e ś ć:** Przeprowadzono pierwszą w Polsce ocenę abiotycznych elementów środowiska występujących w ustanowionych parkach narodowych, rezerwach przyrody i pomnikach przyrody nieożywionej pod kątem przydatności w dydaktyce nauk o Ziemi. Analiza oparta była na waloryzacji merytorycznej i uprzystępnienia wspomnianych form ochrony. Stwierdzono większą przydatność do celów kształcenia, ze względu na duże zróżnicowanie elementów przyrody nieożywionej, obszarów i obiektów chronionych znajdujących się w Polsce Południowej. Funkcje dydaktyczne najlepiej pełnią parki narodowe. Rezerwaty przyrody i pomniki przyrody nieożywionej realizują tę rolę w mniejszym zakresie. Za główną przyczynę należy uznać niedostateczny stan uprzystępnienia, a nie względy merytoryczne. Ocenie poddano podstawowe formy uprzystępnienia dydaktycznego, którymi są wystawy prezentujące przyrodę nieożywioną w muzeach przyrodniczych parków narodowych oraz ścieżki dydaktyczne. Ocenę przeprowadzono w oparciu o zaproponowane dwa modele. Na podstawie pierwszego określono wartość poznawczą wspomnianych ekspozycji. Stwierdzono, iż prezentacja przyrodniczych elementów abiotycznych w muzeach parków narodowych jest pod względem merytorycznym niewystarczająca. Drugi z modeli posłużył do zaprojektowania ścieżek dydaktycznych z zakresu nauk o Ziemi na terenie kilku wybranych form ochrony obszarowej i jednostkowej.

## I. WSTĘP

Podstawowym zadaniem przyrodniczych obszarów i obiektów chronionych jest między innymi wykorzystanie ich dla celów dydaktycznych i popularyzatorskich ułatwiających poznanie i zrozumienie praw środowiska naturalnego. Cel ten uwzględnia obowiązująca w Polsce Ustawa o Ochronie Przyrody (z dnia 7.IV.1949 r.) oraz zarządzenia wydawane na jej podstawie.

Rozpoznanie dotychczasowego zakresu i stopnia wykorzystania dydaktycznego obszarów i obiektów chronionych, oparto na odpowiedziach na ankietę rozсланą w latach 1982-1986 wśród nauczycieli geografii szkół stopnia podstawowego i średniego (*Chrońmy Przyrodę ojczyznę* 1981). Analiza nadesłanych ankiet wykazała: 1 - niedostateczne zorientowanie uczących co do potencjalnej przydatności obszarów chronionych do realizacji programu nauczania, 2 - zajęcia dydaktyczne w formie wycieczek w obszary chronione prowadzone są rzadko; przeciętnie raz w ciągu roku szkolnego, 3 - zwiedzanie obszarów chronionych ma charakter wyłącznie turystyczny i odbywa się głównie w tradycyjnie odwiedzanych parkach narodowych: Tatrzańskim, Pienińskim, Ojcowskim i Świętokrzyskim; rezerваты przyrody i pomniki przyrody nicożywionej są przedmiotem zwiedzania jedynie sporadycznie, 4 - większość respondentów uważa, iż utworzenie ścieżek dydaktycznych wraz z opracowaniem dla nich folderów, ułatwi orientację w zakresie możliwości realizacji konkretnych haseł kształcenia, 5 - przeciążenie programów nauczania oraz mała ilość godzin lekcyjnych powoduje, iż wielu nauczycieli realizuje wybrane hasła w ramach edukacji nieformalnej (obozy wędrownicze, rajdy turystyczne) podczas pobytu w obszarach chronionych, 6 - istnieje pilna potrzeba opracowania dla nauczycieli geografii ogólnodostępnego (o wysokim nakładzie) informatora o wartościowych obiektach abiotycznych chronionych w rezerwach przyrody oraz o pomnikach przyrody nicożywionej znajdujących się w poszczególnych krainach fizjograficznych Polski.

Przyrodnicze obszary i obiekty chronione mogą być w dużym stopniu pomocne w nauczaniu geologii i geografii na różnym poziomie kształcenia. Elementy abiotyczne jako wyraźnie eksponowane w terenie, nadają się szczególnie dobrze do obserwacji i bezpośredniego wykorzystania w nauczaniu tych przedmiotów. Na świecie istnieją liczne przykłady zastosowania dla celów dydaktycznych tego rodzaju

stanowisk. Do prowadzenia w terenie zajęć poglądowych konieczne jest wyróżnienie i wskazanie miejsc nadających się do pełnienia tej roli oraz ich odpowiednia adaptacja. Analiza obszarów i obiektów chronionych pod kątem ich wartości dydaktycznych oraz odpowiednio rozpowszechnianie tych informacji, umożliwi nauczycielom dokonanie wyboru stanowisk prezentujących odpowiednie cechy decydujące o ich przydatności do realizacji haseł programów nauczania. Dotyczy to zwłaszcza obszarów znajdujących się w niedalekim sąsiedztwie szkół.

Celem niniejszej pracy jest dokonanie oceny przyrody nicożywionej pod kątem przydatności w dydaktyce nauk o Ziemi w stosunku do ustanowionych w Polsce parków narodowych, rezerwatów przyrody i pomników przyrody nicożywionej. Ocena ta opiera się na waloryzacji merytorycznej i dydaktycznej wymienionych form ochrony. W jej konsekwencji powstały propozycje dwóch modeli: 1) ekspozycji elementów abiotycznych w muzeum przyrodniczym parku narodowego, oraz 2) ścieżki dydaktycznej dla obszaru i stanowiska chronionego. Na podstawie pierwszego modelu określono wartość ze względów poznawczych ekspozycji poświęconej przyrodzie nicożywionej. Drugi model posłużył do opracowania kilku przykładowych tras dydaktycznych w obrębie różnych form ochrony obszarowej i jednostkowej.

Rozwinięcie tematu dydaktycznego w podanym zakresie ma znaczenie zarówno teoretyczne, jak i praktyczne.

## II. WALORYZACJA CHRONIONYCH OBSZARÓW I OBIEKTÓW POD KĄTEM MOŻLIWOŚCI ICH WYKORZYSTANIA W DYDAKTYCE NAUK O ZIEMI

Ocenić zostały poddane obszary i obiekty przyrodnicze o zróżnicowanej randze ochrony prawnej według stanu na dzień 31.12.1988 r. W celu określenia ich przydatności dla dydaktyki w zakresie geologii i geografii, posłużono się dwoma rodzajami kryteriów: wartości merytorycznej i form uprzyęstnienia. Z uwagi na różny charakter ochrony - kompleksowy lub jednostkowy - analizowanych kategorii obszarów i obiektów, w obrębie tych podstawowych kryteriów zastosowano niejednolite zasady waloryzacji. Stopień zróżnicowania w zakresie i możliwości wykorzystania dydaktycznego ok-

reślonego obszaru (stanowiska chronionego) starano się określić metodą punktową. Oceny dokonano na podstawie studium różnych materiałów: opracowań publikowanych dokumentacji, map, zarządzeń ochronnych, oraz zebranych informacji ustnych. W waloryzacji merytorycznej obszarów i obiektów chronionych, wykorzystano prace szczegółowe. Pomocne były także monografie parków narodowych, przewodniki geologiczne, oraz opracowania syntetyczne i problemowe (m.in. Birkenmajer 1957, 1962, Jakubowski 1971, Alexandrowicz, Drzał, Kozłowski 1975, Grocholski, Jerzmański 1975, Czernicka-Chodkowska 1977, 1980, 1983, Czubiński, Gawłowska, Zabierowski 1977, Dynowska 1983, Alexandrowicz 1989, Kostrakiewicz 1990, Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego 1978, Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat Polskich 1989, System ochrony przyrody i krajobrazu województwa krośnieńskiego 1987). Ocena uprzyśpieszenia obszarów i obiektów chronionych została dokonana w oparciu o informacje zawarte między innymi w przewodnikach oraz informatorach, a także mapach turystycznych.

Przyrodnicze obszary i obiekty chronione analizowano w obrębie poszczególnych krain fizjograficznych Polski, wyróżnionych przez J. Kondracika (1980) jako prowincje: I - Pobrzeża Południowobałtyckie, II - Pojezierza Południowobałtyckie oraz Pojezierza Litewskie i Mazurskie, III - Niziny Środkowopolskie oraz Polska Wschodnia, IV - Wyżyny Małopolskie, V - Sudety i Przedgórze Sudeckie, VI - Północne Podkarpacie, VII - Karpaty - Zewnętrzne Karpaty Zachodnie i Wschodnie oraz Centralne Karpaty Zachodnie.

### 1. Waloryzacja parków narodowych

Parki narodowe są najwyższą formą kompleksowej ochrony przyrody i obejmują najcenniejsze pod względem przyrodniczym i krajobrazowym obszary. Przeanalizowano pod kątem wartości dydaktycznych dla nauk o Ziemi 15 polskich parków, które zajmują łącznie powierzchnię 1400,79 km<sup>2</sup>, co stanowi 0,45 % powierzchni kraju (w 1989 roku został utworzony szesnasty z kolei park - Poleski Park Narodowy o powierzchni 48,13<sup>2</sup> km). Największymi parkami narodowymi są Kampinoski i Tatrzański, a najmniejszymi Babiogórski i Ojcowski (tab. I). Trzy polskie parki narodowe: Słowiński, Białowiecki i Babiogórski, ze względu na bardzo

wysokie walory przyrodnicze, zostały wpisane na światową listę rezerwatów biosfery.

Obszary polskich parków narodowych służą zachowaniu m. in. typowych i unikalnych dla danej jednostki fizjograficznej elementów budowy geologicznej i rzeźby. Parki narodowe północnej, nizinnej części kraju reprezentują obszary o zwartej pokrywie osadów czwartorzędowych, które maskują struktury starszego podłoża. Występują tu formy i osady związane z procesami glacialnymi, fluwioglacjalnymi i colicznymi. Parki narodowe Polski Południowej obejmują obszary wyżynne i górskie, gdzie odsłaniają się głównie starsze formacje geologiczne, a utwory czwartorzędowe o stosunkowo małej grubości występują w sposób nieciągły. Obszary te cechuje strukturalny charakter rzeźby.

Podstawą merytorycznej waloryzacji parków było ich zróżnicowanie pod względem wizualnie dostrzegalnych elementów budowy geologicznej i rzeźby. Charakterystyczne cechy parków zgrupowano w czterech działach prezentujących: budowę geologiczną, formy morfologiczne, zjawiska wodne oraz elementy abiotyczne o unikalnej wartości, typowe dla danego obszaru (tab. I). Występowaniu określonego elementu na terenie parku (+) przypisano wartość 1, a w przypadku jego braku (-) wartość 0. Liczne parki narodowe wyróżniają się w skali Polski swoistymi, unikalnymi wartościami przyrody nieożywionej. Są to: wybrzeże klifowe i porwaki glacialne utworów kredowych w obrębie moreny w Wolińskim Parku Narodowym (Alexandrowicz 1966, Ruszała, Wdowiak 1983), Kostrzewski 1984, pola wydm ruchomych w Słowińskim Parku Narodowym (Marsz 1966, Miszalski 1973, Borówka 1980), obszar wydm śródlądowych w Kampinoskim Parku Narodowym (Kobendzowie 1958, Dylikowa 1969, Urbaniak-Biernacka 1973), gołoborza piaskowców kwarcytowych w Świętokrzyskim Parku Narodowym (Kotlański 1959, Klatka 1962, Kowalski, Jaśkowski 1986), wąwóz krasowy Prądnika w Ojcowskim Parku Narodowym (Drzał 1954, Dżułyński, Henkiel, Klimek, Pokorny 1966, Pulina, Tyc 1987), skalisty krajobraz z wysokogórkami formami glacialnymi w Karkonoskim Parku Narodowym (Karkonosze Polskie 1985), wielka ściana zerwy skalnej w Babiogórskim Parku Narodowym (Alexandrowicz 1978, Alexandrowicz, Alexandrowicz 1988), przełom Dunajca przez

TABELA I  
Waloryzacja parków narodowych pod  
Evaluation of national parks in the

Lp. No.	Kraina (I-VII) Province (I-VII)	Pow. parku w km <sup>2</sup>	Budowa geologiczna Geological structure						
			Genetyczny typ utworów geologicznych odslaniających się na powierzchni Genetic type of ecological formation exposed in the park				Stano- wiska makro- skamie- niałości	Formy tektoniczne odzwier- ciedlające się w rzeźbie	
			skały osadowe sedimentary		skały magmowe magmatic rock	skały przeob- rażone metamor- phic rocks			Macrofossil sites
			czwarto- rzędowe Quater- nary	przed- czwarto- rzędowe pre-Qua- ternary					
P o l s k a  P n	I. Pobrzeża Południowobałtyckie								
	1 Woliński P.N.	48,44	+	-	-	-	-	-	-
	2 Słowiński P.N.	182,47	+	-	-	-	-	-	-
	II. Pojezierza Południowobałtyckie								
	3 Wielkopolski P.N.	50,82	+	-	-	-	-	-	-
	4 Wigierski P.N.	148,40	+	-	-	-	-	-	-
P n	III. Niziny Środkowopolskie i Polska Wschodnia								
	5 Kampinoski P.N.	343,10	+	-	-	-	-	-	-
	6 Białowiecki P.N.	53,17	+	-	-	-	-	-	-
P o l s k a  P d	IV. Wyżyny Małopolskie								
	7 Świętokrzyski P.N.	59,04	+	+	-	-	+	+	
	8 Ojcowski P.N.	15,90	+	+	-	-	+	+	
	9 Roztoczański P.N.	68,57	+	+	-	-	+	+	
	V. Sudety i Przegórze Sudeckie								
	10 Karkonoski P.N.	55,63	-	-	+	+	-	+	
	VII. Karpaty								
	11 Babiogórski P.N.	17,34	-	+	-	-	-	+	
	12 Gorczański P.N.	67,51	-	+	-	-	-	+	
	13 Bieszczadzki P.N.	54,87	-	+	-	-	-	+	
	14 Pieniński P.N.	23,29	-	+	-	-	+	+	
	15 Tatrzański P.N.	211,64	-	+	+	+	+	+	

Klasy wartości: (W) - wysoka > 8 punktów, (S) - średnia 5-8 punktów, (N) - niska < 5 punktów  
Classes of value: (W) - high > 8 points, (S) - medium 5-8 points, (N) - low < 5 points

pieniński pas skałkowy (Klimaszewski 1937, Zuchiewicz 1980, 1982) oraz wysokogórski krajobraz rzeźby glacialnej w Tatrzańskim Parku Narodowym (Klimaszewski 1988). Każdemu z wymienionych wyżej parków przyznano punkt dodatkowy w prowadzonej ocenie.

Przeprowadzona waloryzacja według przyjętych kryteriów wykazała duże zróżnicowanie analizowanych parków narodowych pod kątem ich przyrodniczożywności. Zróżnicowanie to waha się w skali punktów od 3 do 14 (tab. I). Wydzielono trzy klasy

wartości merytorycznej: I - wysoką (ponad 8 punktów), II - średnią (5 - 8 punktów), oraz III - niską (poniżej 5 punktów). Do klasy wysokiej pod względem wartości abiotycznych środowiska należą: Ojcowski P.N., Karkonoski P.N., Pieniński P.N. oraz Tatrzański P.N. Do klasy średniej wartości: Woliński P.N., Słowiński P.N., Wielkopolski P.N., Kampinoski P.N., Świętokrzyski P.N., Roztoczański P.N., Babiogórski P.N., Gorczański P.N. oraz Bieszczadzki P.N. Do klasy wartości niskiej należą: Wigierski P.N. i Białowiecki P.N. Parki narodowe

kątem różnorodności elementów abiotycznych

aspect of abiotic nature elements variety

Charakterystyczne formy morfologiczne Typical forms of relief							Zjawiska wodne Water phenomena			Unikalne elementy abiotyczne Unique elements of abiotic nature	Ocena (w punktach) Estimation (in points)	Klasa wartości Class of value
krasowe karstic	erozyjne doliny erosive valleys	glacialne i fluwioglacialne glacial and fluvioglacial	peryglacialne periglacial	eoliczne eolian	abrazji morskiej of sea abrasion	osuwiskowe connected with land slides	źródła natural outflows	rzeki, potoki rivers, streams	naturalne zbiorniki natural reservoirs			
-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	7	S
-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	5	S
-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	7	S
-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	4	N
-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	5	S
-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	3	N
-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	8	S
+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	9	W
-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	8	S
-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	11	W
-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	8	S
-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	7	S
-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	7	S
+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+	9	W
+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	14	W

(+) - wartość 1,

(-) - wartość 0

(+) - value 1,

(-) - value 0

należące do klasy wysokiej wartości, a także większość obszarów mieszczących się w klasie średniej, reprezentują typowe, niekiedy unikalne i najpiękniejsze rodzime krajobrazy.

O możliwościach wykorzystania dla celów dydaktycznych i krajoznawczych poszczególnych parków, decydują zastosowane formy uprzystępnienia za które uznano: ekspozycje reprezentujące przyrodę nieożywioną w muzeach przyrodniczych parków, specjalnie przygotowane ścieżki służące poznaniu środowiska przyrodniczego, monografie przyrodni-

cze parków, ogólnie dostępne przewodniki geologiczne oraz przewodniki i mapy turystyczne (tab. II). Należy zaznaczyć, iż podstawowymi formami uprzystępnienia są ekspozycje muzealne oraz ścieżki przyrodnicze oznaczone w terenie i objaśnione za pomocą folderów lub przewodników, w których zamieszczono szkice przebiegu takich tras. Wytyczone i opracowane w parkach narodowych trasy przyrodnicze są z reguły poświęcone przyrodzie ożywionej. Niektóre z nich po odpowiednim oznakowaniu mogą służyć również poznaniu abiotycz-



TABELA II

Ocena stanu uprzystępnienia  
Estimation of accessibility

Lp. No.	Park narodowy National park	Formy uprzystępnienia Accessibility forms			
		Ekspozycje muzyczne prezentujące przyrodę nieożywioną  Exhibitions representing abiotic nature	Ścieżki przyrodnicze służące poznaniu: Nature trails for studying:		
			przyrody ożywionej  animate nature	przyrody nieożywionej  inanimate nature	
PN	1	Woliński P.N.	+	-	-
	2	Słowiński P.N.	+	-	-
	3	Wielkopolski P.N.	+	-	-
	4	Wigierski P.N.	-	-	-
	5	Kampinoski P.N.	-	+	-
	6	Białowieski P.N.	-	+	-
PS	7	Świętokrzyski P.N.	+	+	-
	8	Ojcowski P.N.	+	-	-
	9	Roztoczański P.N.	-	+	-
	10	Karkonoski P.N.	+	+	+
	11	Babiogórski P.N.	+	+	-
	12	Gorczański P.N.	-	-	-
	13	Bieszczadzki P.N.	-	+	-
	14	Pieniński P.N.	-	+	-
	15	Tatrzański P.N.	+	-	-

(+) - wartość 1      (-) - wartość 0      (S) - słaby  
 (+) - value of 1      (-) - value of 0      (S) - unsatisfactory

nych elementów środowiska. Zastosowaniu każdej z przyjętych form (+) na terenie parku przypisano wartość 1, natomiast przy jej braku (-) wartość 0. Uzyskano punktację w granicach 3 - 7 punktów. W jej obrębie wyróżniono dwa rodzaje uprzystępnienia: dobre o wartości punktowej powyżej 4 oraz słabe o wartości punktowej 4 i niższej (tab. II). Słabe

uprzystępnienie cechuje większość polskich parków narodowych, takich jak: Woliński P. N., Słowiński P. N., Wielkopolski P. N., Wigierski P. N., Kampinoski P. N., Białowieski P. N., Roztoczański P. N., Gorczański P. N. i Bieszczadzki P. N.. Pozostałe parki - Świętokrzyski P. N., Ojcowski P. N., Karkonoski P. N., Babiogórski P. N., Pieniński P. N. i

parków narodowych  
state of national parks

Formy uprzystępnienia Accessibility forms				Ocena w punktach Estimation in points	Stopień uprzystępnienia Access degree
Monografie przyrodnicze  Natural monographs	Ogólnodostępne przewodniki geologiczne  Access-wide geological guide books	Przewodniki turystyczne  Tourist guide books	Mapy turystyczne  Tourist maps		
+	-	+	+	4	S
-	-	+	+	3	S
+	-	+	+	4	S
-	-	+	+	2	S
-	-	+	+	3	S
+	-	-	+	3	S
+	+	+	+	6	D
+	+	+	+	5	D
-	-	+	+	3	S
+	+	+	+	7	D
+	+	+	+	6	D
-	-	+	+	2	S
-	-	+	+	3	S
+	+	+	+	5	D
+	+	+	+	5	D

(D) - dobry  
(D) - good

(PN) - Polska Północna  
(PN) - Northern Poland

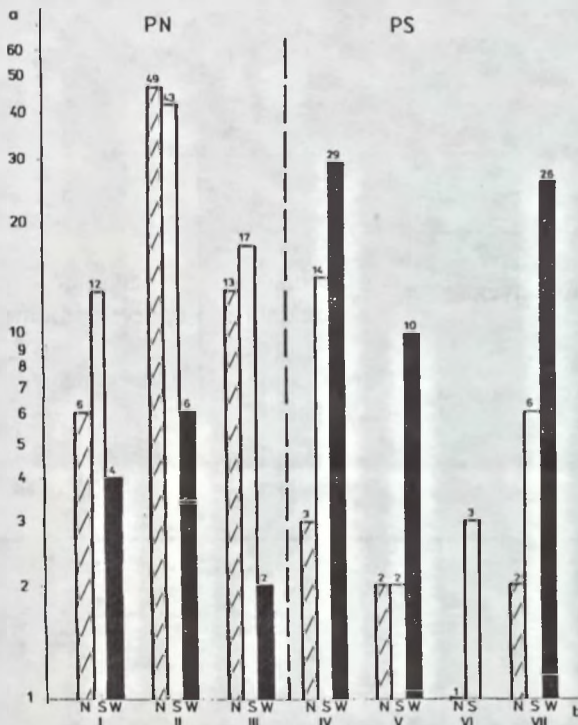
(PS) - Polska Południowa  
(PS) - Southern Poland

Tatrzański P.N., odznaczają się dobrym stanem uprzystępnienia, przy czym najlepszą ocenę w tym względzie uzyskał Karkonoski P. N.

Polskie parki narodowe są łatwo dostępne środkami komunikacji publicznej. Ich obszary są przystosowane do zwiedzania dzięki sieci szlaków turystycznych, które zwykle prowadzą przez najciekawsze

tereny pod względem krajobrazowym (Mielnicka 1991). Niestety tylko nieliczne przewodniki turystyczne zwracają uwagę na wartości przyrodnicze, a zwłaszcza abiotyczne.

Przeprowadzona waloryzacja parków narodowych wykazała, iż tylko sześć spośród nich pełni przypisaną obszarom chronionym funkcję dydaktyczną.



Ryc. 1. Wartość merytoryczna (WM) rezerwatów przyrody w krainach fizjograficznych Polski. a - liczba rezerwatów grupy A, b - klasy wartości merytorycznej: W - wysoka (20-25 punktów), S - średnia (14-19 punktów), N - niska (9-13 punktów), PN - Polska Północna: I - Pobrzeża Południowobałtyckie, II - Pojezierza Południowobałtyckie, III - Niziny Środkowopolskie i Polska Wschodnia, PS - Polska Południowa: IV - Wyżyny Małopolskie, V - Sudety i Przedgórze Sudeckie, VI - Północne Podkarpacie, VII - Karpaty

Fig. 1. Intrinsic value (WM) of nature reserves in physiographic provinces of Poland. a - number of nature reserves from group A, b - intrinsic value classes: W - high (20-25 points), S - medium (14-19 points), N - low (9-13 points), PN - North Poland: I - South Baltic Shorelands, II - South Baltic Lake District, III - Central Poland Lowlands and East Poland, PS - South Poland: IV - Małopolskie Uplands, V - Sudety Mountains and Sudetic Foothills, VI - Carpathian Foothills, VII - Carpathians

ktyczną w zakresie nauk o Ziemi (ryc. 1). Są to: Świętokrzyski P.N., Ojcowski P.N., Karkonoski P.N., Babiogórski P.N., Pieniński P.N. i Tatrzański P.N. Dwa parki narodowe: Wigierski P.N. i Białowiecki P.N. pełnią tę funkcję w bardzo ograniczonym zakresie. Pozostałe natomiast parki spełniają ją połowicznie. Wynika to z faktu, iż niezależnie od występujących tu wartościowych elementów przyrody nieożywionej - wysokich, czy średnich - obszary te są słabo uprzystępnione dla celów dydaktyki nauk o Ziemi.

## 2. Waloryzacja rezerwatów przyrody

W Polsce do dnia 31.12.1988 r. utworzonych zostało 970 rezerwatów przyrody, które zajmują powierzchnię 1113,77 km<sup>2</sup> (0,36% powierzchni kraju). Rezerваты podlegają ochronie ścisłej lub częściowej i są powoływane w określonym celu, dla zabezpieczenia wartości przyrodniczych danego obszaru. Większość rezerwatów posiada ochronę częściową i jest dostępna do zwiedzania. Niektóre rezerваты ze względu na wybitne znaczenie naukowe mają rangę ogólnoswiatową, zwłaszcza te, które zostały umieszczone na liście rezerwatów biosfery (Jezioro Łuknajno), w międzynarodowym projekcie "Aqua" (Rzeka Drwęca, Jezioro Hańcza) oraz w projekcie MAR - najwartościowszych obszarów podmokłych i bagiennych (Czerwone Bagno).

Ocenie, pod kątem możliwości wykorzystania w dydaktyce nauk o Ziemi, poddano wszystkie zatwierdzone rezerваты przyrody, bez względu na ich cel i przedmiot ochrony. Waloryzację przeprowadzono dwustopniowo. W pierwszym etapie klasyfikowano rezerваты pod kątem ich potencjalnych możliwości pełnienia funkcji dydaktycznej. W tym celu podzielono je na trzy grupy:

A - rezerваты o znaczeniu dydaktycznym nadające się do wykorzystania,

B - rezerваты o znaczeniu dydaktycznym nie nadające się do wykorzystania (rezerваты ścisłe, wybitnie specjalistyczne, przeznaczone tylko do badań naukowych),

C - rezerваты nie posiadające walorów dydaktycznych z uwagi na brak wyraźnych form morfologicznych lub odsłonięć geologicznych.

Z ogólnej liczby analizowanych 970 obszarów rezerwatowych, do wykorzystania nadaje się 250, pozostałe natomiast zostały zakwalifikowane do grup B i C (tab. III). Rezerваты przyrody należące do grupy A są rozprzestrzenione nierównomiernie. W Polsce Południowej najliczniej występują one w krainach Wyżyn Małopolskich, Sudetów i Karpat, natomiast w Polsce Północnej - na terenie Pobrzeży Południowobałtyckich (tab. III). Stosunkowo najmniej liczne rezerваты omawianej grupy w Polsce Południowej znajdują się na terenie Północnego Podkarpacia, natomiast w Polsce Północnej na Nizinach Środkowopolskich.

Stanowiska o wartościach dydaktycznych w zakresie nauk o Ziemi występują w różnych typach rezerwatów wyróżnianych na podstawie głównego przedmiotu ochrony (tab. IV). Są to ustanowione



TABELA III

Grupy rezerwatów przyrody wydzielonych pod względem możliwości pełnienia funkcji dydaktycznej w zakresie nauk o Ziemi (wg stanu na 31.12.1988)

Nature reserve groups selected in the aspect of their potentiality to perform didactic function in Earth sciences education (according to the state on December 31, 1988)

Lp. No.	Kraina fizjograficzna Physiographic province	Rezerваты przyrody Nature reserves					
		Grupa A Group A	% udział grupy A w krainie % parti- cipation of group A in province	Grupa B Group B	Grupa C Group C	% udział grup B i C w krainie % parti- cipation of groups B and C in province	Ogólna liczba w krainie Total number in province
PN	I. Pobrzeża Południowobałtyckie	22	31	5	44	69	71
	II. Pojezierza Południowobałtyckie	98	28	36	215	73	349
	III. Niziny Środkowopolskie i Polska Wschodnia	32	12	12	234	88	278
PS	IV. Wyżyny Małopolskie	46	35	20	68	65	134
	V. Sudety i Przegórze Sudeckie	14	52	3	10	48	27
	VI. Północne Podkarpacie	4	15	5	18	85	27
	VII. Karpaty	34	40	16	34	60	84
Razem Total number		250	—	97	623	—	970

Grupa A - rezerваты o znaczeniu dydaktycznym nadające się do wykorzystania

Group A - nature reserves of didactic significance suitable for utilization in Earth science education

Grupa B - rezerваты o znaczeniu dydaktycznym nie nadające się do wykorzystania

Group B - nature reserves of didactic significance not suitable for utilization in Earth science education

Grupa C - rezerваты nie posiadające walorów dydaktycznych

Group C - nature reserves without any didactic significance

(PN) - Polska Północna

(PN) - Northern Poland

(PS) - Polska Południowa

(PS) - Southern Poland

TABELA IV

Typy rezerwatów przyrody nadające się do pełnienia funkcji dydaktycznej (grupa A) w krainach fizjograficznych Polski (wg stanu na 31.12.1988)

Types of nature reserves suitable for didactic function (group A) in physiographic provinces of Poland (according to the state on December 31, 1988)

Lp. No.	Kraina fizjograficzna (I-VII) Physiographic province (I-VII)	Typy rezerwatów przyrody Types of nature reserves						Ogólna liczba Total number	
		N	K	L	Fl	Fn	W		
I.	Pobrzeża Południowobałtyckie	2	5	8	3	3	1	22	152 (PN)
II.	Pojezierza Południowobałtyckie	7	32	24	12	11	12	98	
III.	Niziny Środkowopolskie i Polska Wschodnia	3	6	13	6	3	1	32	
IV.	Wyżyny Małopolskie	17	15	10	4	0	0	46	98 (PS)
V.	Sudety i Przegórze Sudeckie	4	7	1	2	0	0	14	
VI.	Północne Podkarpacie	0	0	3	1	0	0	4	
VII.	Karpaty	8	16	6	3	0	1	34	
Razem Total		41	81	65	31	17	15	250	250

Typy rezerwatów: (N) - przyrody nieożywionej

Types of reserves:  
 (N) - inanimate  
 (K) - krajobrazowe  
 (K) - sciencic reserves  
 (L) - leśne  
 (L) - forest  
 (Fl) - florystyczne  
 (Fl) - floristic  
 (Fn) - faunistyczne  
 (Fn) - faunistical  
 (W) - wodne  
 (W) - aquatic

(PN) - Polska Północna

(PN) - Northern Poland

(PS) - Polska Południowa

(PS) - Southern Poland

rezerwatów przyrody nieożywionej w liczbie 41. Spośród innych typów rezerwatów do grupy A zaliczono 81 rezerwatów krajobrazowych, 65 rezerwatów leśnych, 31 rezerwatów florystycznych, 15 rezerwatów wodnych oraz 17 rezerwatów faunistycznych.

W drugim etapie waloryzacji, szczegółowej ocenie poddano rezerwaty grupy A. Ich znaczenie pod

względem dydaktycznym określono w oparciu o kryteria, którym przypisano wartość wyrażaną w punktach (tab. V). Są to następujące kryteria (O t ę s k a - B u d z y n 1987):

1. Wartość tematyczna - określa w jakim stopniu dany obszar jest klasycznym, wyjątkowym lub typowym przykładem na tle budowy geologicznej i morfologicznej krainy fizjograficznej;

TABELA V

Kryteria i ich wartości waloryzacji dydaktycznej rezerwatów przyrody  
Criteria and their values of didactic evaluation of nature reserves

Lp. No.	Kryterium Criterion	Wartość w punktach Value in points
1.	Wartość tematyczna Subject value	
1.1.	Przykład klasyczny Classical or unique example	5
1.2.	Przykład typowy Typical example	3
1.3.	Przykład mało wyrazisty Insufficiently distinct example	1
2.	Walory krajobrazowe uwarunkowane rzeźbą Landscape value conditioned by the relief	
2.1.	Przykład bardzo atrakcyjny Particularly attractive example	5
2.2.	Przykład atrakcyjny Attractive example	3
2.3.	Przykład nieatrakcyjny Not attractive example	1
3.	Wykorzystanie tematyczne rezerwatu Possibilities of thematic utilization	
3.1.	Szerokie Broad	5
3.2.	Wąskie Narrow	3
4.	Ilość stanowisk obserwacyjnych Number of observation points	
4.1.	Duża Numerous points	5
4.2.	Mała Small number of points	3
5.	Uprzystępnienie dydaktyczne rezerwatu Didactic access to the nature reserve	
5.1.	Dobre Good access	5
5.2.	Średnie Medium access	3
5.3.	Słabe Unsatisfactory access	1

Tabela V c. d.

6.	Stopień trudności zwiedzania Degree of difficulty in sightseeing	
6.1.	Mały Small	3
6.2.	Duży Great	1
7.	Dostępność rezerwatu Access to the nature reserve	
7.1.	Położenie względem szlaków komunikacyjnych Situation in relation to lines of public transport	
7.1.1.	Bliskie (do 1 km) Convenient (less than 1 km)	3
7.1.2.	Średnie (1 - 3 km) Average (1 - 3 km)	2
7.1.3.	Dalekie (powyżej 3 km) Far - away (over 3 km)	1
7.2.	Położenie względem szlaków turystycznych Access by tourist trails	
7.2.1.	Szlak przechodzi przez teren rezerwatu The trail runs through the nature reserve	3
7.2.2.	Rezerwat jest położony przy szlaku (do 0,5 km) The trail runs nearby the nature reserve (less than 0.5 km)	2
7.2.3.	Rezerwat leży z dala od szlaku (powyżej 0,5 km) The reserve is situated far from the trail (over 0.5 km)	1

2. Walory krajobrazowe - dają ocenę różnorodności i typowości naturalnych elementów rzeźby poszczególnych obszarów;

3. Wykorzystanie tematyczne - służy ocenie ilości i zakresu problematyki stanowisk, wyeksponowanej w terenie;

4. Ilość stanowisk obserwacyjnych - informuje o ich częstotliwości i różnorodności występowania w zwiedzanym terenie;

5. Uprzystępnienie dydaktyczne - wskazuje na stopień i zakres dotychczasowego opracowania przedmiotowego określone w oparciu o literaturę naukową i popularnonaukową (wszelkiego rodzaju

przewodniki, informatory, foldery), ekspozycje muzealne oraz ścieżki przyrodnicze;

6. Stopień trudności zwiedzania - uwzględnia wielkość deniwelacji terenu, stopień pokrycia szatą roślinną oraz istnienie ścieżek umożliwiających zwiedzanie;

7. Dostępność obszaru - określa jego położenie w stosunku do linii komunikacji masowej i szlaków turystycznych.

Kryteria numer 1-5 służą ocenie wartości rezerwatu pod kątem merytorycznym. Przyjęto dla nich skalę punktów od 1 do 5 (tab. V). Kryteria numer 6 i 7 mają charakter techniczny i służą ocenie stopnia

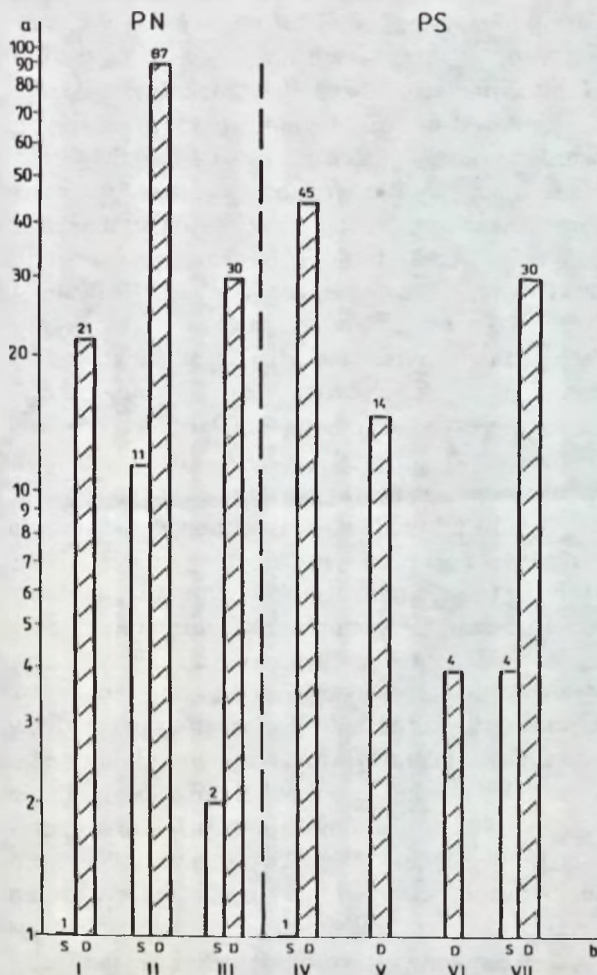
dostępności rezerwatu do zwiedzania. Zastosowano tu przedział punktów od 1 do 3. Na wartość dydaktyczną danego rezerwatu przyrody składa się suma punktów wartości merytorycznej (WM) i stopnia dostępności (SD). Rezerwaty położone w Polsce Południowej cechują zwykle wysokie wartości merytoryczne (ryc. 1). Mają one również duże znaczenie krajobrazowe. Zlokalizowane w tej części kraju obszary chronione obejmują zróżnicowane wiekowo elementy budowy geologicznej i morfologicznej. Są to rezerwaty prezentujące ważne i dobrze wyeksponowane profile geologiczne, np. Biesak Białogon, Wąwóz Homole, elementy budowy tektonicznej np. Rezerwat Skalny im. J. Czarnockiego, Kajasówka, Przełom Białki pod Krempachami, formy wulkaniczne np. Wilcza Góra, Ostrzyca Proboszczowicka, formy krasowe np. Węże, Jaskinia Raj, Kadzielnia, Skorocice, Jaskinia Niedźwiedzia, formy skałkowe np. Góra Zborów, Panieńskie Skały, Skałki Piekło pod Nieklaniem, Szczeliniec Wielki, Kruczy Kamień, Skamieniałe Miasto, Prządki, formy osuwiskowe np. Luboń Wielki, Kornuty, Zwieżło, Sine Wiry, zjawiska wodne np. Nad Tanwią, Wodospad Wilczki, Wisła, Biała Woda, Przełom Solinki. W obszarach rezerwatów zróżnicowanych pod względem geologicznym i morfologicznym stanowisk obserwacyjnych jest dostatecznie dużo. Mogą one być wykorzystane do pogładowego przekazywania wiedzy z różnych dziedzin nauk o Ziemi. Zakres wykorzystania tematycznego obszaru zależy jednakże w dużym stopniu od jego uprzystępnienia dydaktycznego. Rezerwaty Polski Południowej cechuje dobry stan uprzystępnienia głównie dzięki temu, iż są one udokumentowane w formie łatwo dostępnych publikacji przedmiotowych, będących niezbędną bazą informacyjną dla nauczycieli w zakresie nauk o Ziemi. Inne formy uprzystępnienia, takie jak ekspozycje muzealne (przy Jaskini Raj i Jaskini Niedźwiedziej) oraz trasy przyrodnicze są tu rzadkością. Rezerwaty przyrody położone w Polsce Północnej, mają niższe wartości merytoryczne i często również mniejsze znaczenie krajobrazowe (ryc. 1). W rezerwach tych ochronie podlegają utwory i makroformy czwartorzędowe. Typowe elementy pochodzenia lodowcowego występują w rezerwach np. Bukowe Zdroje, Ozy Kiczarowskie, Buczyna Łagowska, Nadgoplański Park Tysiąclecia, Głazowisko Łopuchowskie, Dalkowskie Jary, Wólczańska Góra. Rzeźba coliczna jest charakterystyczna dla rezerwatów np. Janie im. Wł. Korsaka,

Boratyń, Kolno Międzychodzkie, Gołębia Góra. Formy abrazji i akumulacji morskiej są wyraźnie widoczne w rezerwach np. Liwia Łuża, Jezioro Modła, Mierzeja Sarbska, Przylądek Rozewski, Kępa Redłowska. Profile glebowe są przedmiotem ochrony w rezerwach Bielica i Brunatna Gleba. Interesujące zjawiska wodne występują w obszarach chronionych np. Dolina rzeki Wałszy, Las Mariański, Jar rzeki Raduni, Rzeka Drwęca, źródła rzeki Łyny, Krutynia. Rezerwaty zlokalizowane w Polsce Północnej, słabo zróżnicowane pod względem geologicznym, nie posiadają wielu stanowisk obserwacyjnych. Ich obszary z reguły mogą służyć do wąskiego wykorzystania tematycznego w zakresie osadów i form glacialnych oraz elementów rzeźby współczesnej. Uprzystępnienie dydaktyczne rezerwatów przyrody tej części kraju w porównaniu z rezerwatami Polski Południowej jest słabsze. Mniej jest pozycji literatury przedmiotowej poświęconej poszczególnym obszarom chronionym, brak jest również zupełnie ekspozycji muzealnych oraz oznakowanych ścieżek przyrodniczych.

Sposób wykorzystania rezerwatów przyrody w nauczaniu pogładowym jest w dużym stopniu zależny od ich dostępności do zwiedzania. Zbyt odległe położenie obszaru chronionego od szlaków komunikacji publicznej, wymagające pokonywania dużych odcinków pieszo, wywołuje zmęczenie fizyczne, co pociąga za sobą obniżenie percepcji u zwiedzających. Rezerwaty przyrody Polski Południowej i Północnej w większości przypadków cechuje łatwa dostępność (ryc. 2). Obszary chronione Polski Południowej są dodatkowo lepiej dostępne przy pomocy szlaków turystycznych w porównaniu do pozostałej części kraju.

W wyniku przeprowadzonej waloryzacji stwierdzono, iż rozpiętość wartości dydaktycznej (WD) rezerwatów przyrody waha się w granicach od 12 punktów do 34 punktów. W tym przedziale wyróżniono trzy klasy wartości dydaktycznej: I - wysoką, II - średnią i III - niską.

Do klasy I (27 - 34 punkty) należą rezerwaty będące przykładami klasycznymi, lub typowymi dla budowy geologicznej i rzeźby danej krainy. Są one atrakcyjne pod względem krajobrazowym. Rezerwaty te cechuje szerokie wykorzystanie tematyczne i duża ilość stanowisk obserwacyjnych, dobre lub średnie uprzystępnienie dydaktyczne oraz dobra dostępność do zwiedzania. W tej klasie znalazły się 53 rezerwaty z terenu Polski Południowej, położone

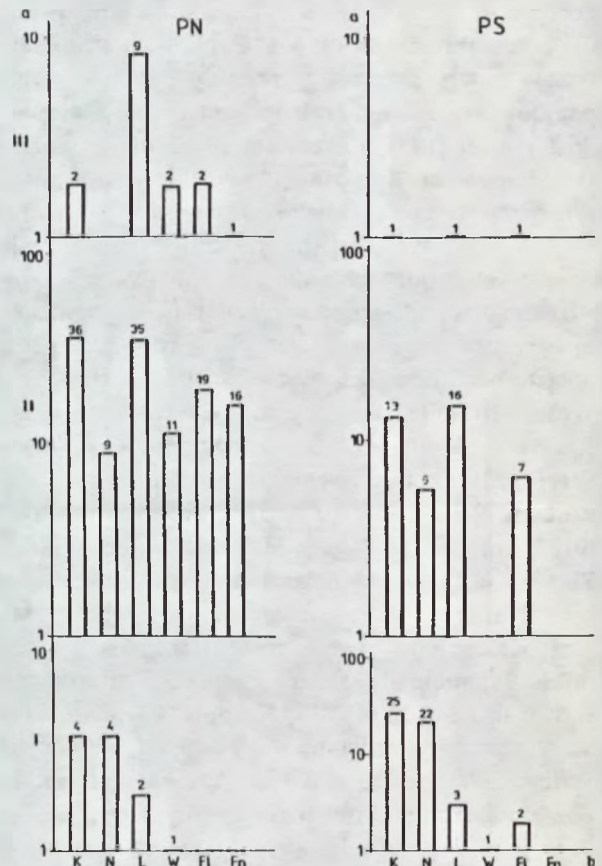


Ryc. 2. Dostępność do zwiedzania (SD) rezerwatów przyrody w krainach fizjograficznych Polski. a - liczba rezerwatów grupy A, b - stopień dostępności: D - dobry (> 5 punktów), S - słaby (< 5 punktów). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 2. Sightseeing accessibility (SD) of nature reserves in physiographic provinces of Poland. a - number of nature reserves from group A, b - accessibility degree: D - good (> 5 points), S - poor (< 5 points). For other explanations see fig. 1

w obrębie Wyżyn Małopolskich, Sudetów i Karpat (ryc. 3). Brak ich jest natomiast na Północnym Podkarpaciu (ryc. 4). Z obszaru Polski Północnej, do omawianej klasy zostało zakwalifikowanych 10 rezerwatów przyrody (ryc. 3). Najwięcej jest ich w pasie Pobrzeży Południowobałtyckich (ryc. 4).

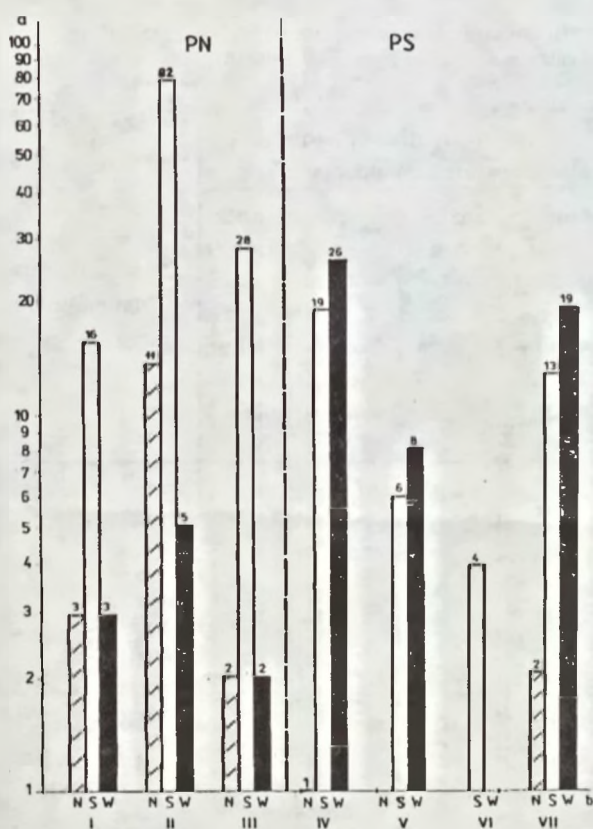
Do klasy II (19 - 26 punktów) należą rezerваты będące przykładami typowymi dla danej krainy fizjograficznej. Są to obszary atrakcyjne pod wzglę-



Ryc. 3. Waloryzacja dydaktyczna różnych typów rezerwatów przyrody Polski. a - liczba rezerwatów w klasie wartości dydaktycznej: I - (27-34 punktów), II - (19-26 punktów), III - (12-18 punktów), b - typy rezerwatów przyrody: K - krajobrazowe, N - przyrody nieożywionej, L - leśne, W - wodne, F1 - florystyczne, Fn - faunistyczne, PN - Polska Północna, PS - Polska Południowa

Fig. 3. Didactic evaluation of different nature reserve types in Poland. a - number of nature reserves in didactic value class: I (27-34 points), II (19-26 points), III (12-18 points), b - nature reserve types: K - scenic, N - inanimate nature, L - forest, W - aquatic, F1 - floristic, Fn - faunistic, PN - North Poland, PS - South Poland

dem krajobrazowym, które cechuje szerokie wykorzystanie tematyczne, lecz mała ilość stanowisk obserwacyjnych i średnie (rzadziej słabe) uprzyśtępnienie dydaktyczne oraz dobra dostępność do zwiedzania. Z obszaru Polski Południowej do tej klasy zakwalifikowano 42 rezerваты przyrody (ryc. 3). Najwięcej ich znajduje się na Północnym Podkarpaciu, a najmniej w Karpatkach (ryc. 4). W Polsce Północnej do klasy średniej wartości zaliczono 126 rezerwatów (ryc. 3). Najwięcej jest ich w krainie



Ryc. 4. Udział rezerwatów przyrody Polski w klasach wartości dydaktycznej (WD). a - liczba rezerwatów, b - klasy wartości dydaktycznej: W - klasa I (27-34 punktów), S - klasa II (19-26 punktów), N - klasa III (12-18 punktów). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 4. Ranking of nature reserves in classes of didactic value (WD) a - reserves number, b - didactic value classes. W - class I (27-34 points), S - class II (19-26 points), N - class III (12-18 points). For other explanations see fig. 1

Nizin Środkowopolskich, najmniej w Pasie Pobrzeży Południowobałtyckich (ryc. 4).

Do klasy III (12 - 18 punktów) należą rezerваты będące przykładami typowymi (sporadycznie mało-wyrazistymi) dla danej krainy fizjograficznej, które cechuje wąskie wykorzystanie tematyczne, mała ilość stanowisk obserwacyjnych i słabe uprzystępnienie dydaktyczne oraz zła dostępność do zwiedzania. Z obszaru Polski Południowej tylko 3 rezerваты zostały zakwalifikowane do tej klasy (ryc. 3). Znajdują się one w obrębie Karpát i Wyżyn Małopolskich (ryc. 4). W klasie niskiej wartości znalazło się natomiast 16 rezerwatów przyrody położonych w Polsce Północnej. Najwięcej jest ich w krainach

Pobrzeży Południowobałtyckich oraz Pojezierzy Południowobałtyckich (ryc. 4).

Przeprowadzona waloryzacja rezerwatów przyrody pod kątem ich możliwości wykorzystania dydaktycznego wykazała, iż zaledwie 25% spośród analizowanych 250 chronionych obszarów może spełniać tę funkcję. Wśród pozostałych rezerwatów, zdecydowana ich większość, bo 67%, pełni ją połowicznie, a 8% obszarów nadaje się do wykorzystania dydaktycznego w niewielkim zakresie. Główną przyczyną takiej dysproporcji nie są względy merytoryczne, lecz niedostateczny sposób dydaktycznego uprzystępnienia rezerwatów.

### 3. Waloryzacja pomników przyrody nieożywionej

Pomniki przyrody nieożywionej i ożywionej są izolowanymi, pojedynczymi stanowiskami. Formą zatwierdzenia danego obiektu jako pomnika jest decyzja wojewody, ogłaszana w wojewódzkim Dzienniku Urzędowym.

Ocenie pod kątem przydatności nauk o Ziemi poddano 1193 pomniki przyrody nieożywionej według stanu na dzień 31.12.1988 r. Z uwagi na dużą liczebność i różnorodność abiotycznych obiektów chronionych wydzielono wśród nich sześć rodzajów (tab. VI). Są to: głazy narzutowe i bloki skalne różnego pochodzenia, formy skałkowe i ściany skalne, odkrywki geologiczne (kamieniołomy i odsłonięcia naturalne), jaskinie, zjawiska wodne (źródła, wodospady, koryta potoków) oraz zabytki innego typu (znalaziska paleontologiczne, formy pochodzenia eolicznego, glacialnego oraz stare wyrobiska górnicze).

Na obszarze Polski rozmieszczenie pomników tak pod względem ilościowym jak i poszczególnych ich rodzajów jest nierównomierne. W Polsce Południowej zdecydowanie dominują formy skałkowe, odkrywki geologiczne, jaskinie i zjawiska wodne. W Polsce Północnej w przeważającej mierze są to głazy narzutowe oraz ich naturalne nagromadzenia - głazowiska (tab. VI). Natomiast rzadko podlegają tu ochronie jako pomniki zjawiska wodne, odkrywki geologiczne i jaskinie.

Waloryzację pomników przyrody nieożywionej przeprowadzono w oparciu o kryteria merytoryczne oraz kryterium dostępności (tab. VII). Są to:

1. Wartość tematyczna - podkreśla unikalność lub typowość obiektu chronionego dla danej krainy fizjograficznej,

TABELA VI

Pomniki przyrody nieożywionej w krainach fizjograficznych Polski (wg stanu na 31.12.1988)  
Abiotic nature monuments in physiographic provinces of Poland (according to the state on December 31, 1988)

Lp. No.	Kraina fizjograficzna (I-VII) Physiographic province (I-VII)	Typy pomników przyrody nieożywionej Types of abiotic nature monuments						Ogólna liczba Total number	
		Głazy narzut. i in. Erratic and other blocks	Formy skałkowe Tors	Odkrytki geolog. Geological outcrops	Jaskinie Caves	Zjawiska wodne Water phenomena	Inne zabytki Relics of other type		
I.	Pobrzeża Południowobałtyckie	50	0	0	1	0	0	51	756 (PN)
II.	Pojezierza Południowobałtyckie	337	0	1	1	6	2	387	
III.	Niziny Środkowopolskie i Polska Wschodnia	310	0	0	1	1	6	318	
IV.	Wyżyny Małopolskie	48	182	49	6	26	7	318	437 (PS)
V.	Sudety i Przegórze Sudeckie	11	16	16	3	1	0	47	
VI.	Północne Podkarpacie	13	0	2	0	0	2	17	
VII.	Karpaty	10	24	7	3	10	1	55	
Razem Total number		819	222	75	15	44	18	1193	1193

(PN) - Polska Północna

(PS) - Polska Południowa

(PN) - Northern Poland

(PS) - Southern Poland

2. Walory krajobrazowe - oceniają obiekt jako element rzeźby,

3. Wykorzystanie tematyczne daje ocenę zakresu problematyki prezentowanej przez dany obiekt,

4. Ilość stanowisk obserwacyjnych - informuje o ich zróżnicowaniu oraz liczbie w obrębie pomnika,

5. Uprzystępnienie dydaktyczne - ocenia stopień opracowania przedmiotowego obiektu określony w oparciu o literaturę,

6. Dostępność pomnika - daje ocenę jego położenia w stosunku do sieci komunikacyjnej i szlaków turystycznych.

Dla przyjętych kryteriów nr 1-5 zastosowano skalę oceny od 1 do 5 punktów, a dla kryterium nr 6 od 1 do 3 punktów (tab. VII). Suma wielkości liczbowych, przy pomocy których oceniano poszczególne kryteria, uzyskana dla każdego z pomni-

ków określa w sposób wymierny jego wartość dydaktyczną.

Pomniki przyrody nieożywionej położone w Polsce Południowej cechuje wysoka i średnia wartość merytoryczna (ryc. 5). Wśród nich obiektami szczególnie wartościowymi są formy skałkowe, odsłonięcia geologiczne, jaskinie oraz zjawiska wodne. Są to stanowiska nadające się do wykorzystania wielotematycznego w zakresie różnej problematyki geologicznej i geomorfologicznej. Na ogół w obrębie tych stanowisk występuje więcej niż jeden punkt obserwacyjny. Charakteryzują się one dobrym opracowaniem przedmiotowym i są atrakcyjne pod względem krajobrazowym. Pomniki przyrody Polski Północnej prezentują niskie i średnie wartości merytoryczne (ryc.5). Są to w większości stanowiska monotematyczne nadające się do obserwacji



TABELA VII

Kryteria i ich wartości waloryzacji dydaktycznej pomników przyrody nieożywionej  
Criteria and their values of didactic evaluation of abiotic nature monuments

Lp. No.	Kryterium Criterion	Wartość w punktach Value in points
1.	Wartość tematyczna Subject value	
1.1.	Przykład wyjątkowy Unique example	5
1.2.	Przykład typowy Typical example	3
2.	Walory krajobrazowe uwarunkowane rzeźbą Landscape value conditioned by the relief	
2.1.	Przykład atrakcyjny Attractive example	5
2.2.	Przykład małoatrakcyjny Less attractive example	3
2.3.	Przykład nieatrakcyjny Not attractive example	1
3.	Wykorzystanie tematyczne pomnika Possibilities of thematic utilization of the monument	
3.1.	Wielotematyczne Multithematic	5
3.2.	Monotematyczne Monothematic	3
4.	Ilość stanowisk obserwacyjnych Number of observation points	
4.1.	Zespół obiektów Set of objects	5
4.2.	Pojedynczy obiekt Single object	3
5.	Uprzystępnienie dydaktyczne pomnika Didactic access to the monument	
5.1.	Dobre Good access	5
5.2.	Średnie Medium access	3
5.3.	Słabe Unsatisfactory access	1

Tabela VII c. d.

6.	Dostępność pomnika Access to the monument	
6.1.	Położenie względem szlaków komunikacyjnych Monument situation in relation to the lines of public transport	
6.1.1.	Bliskie (do 1 km) Convenient (less than 1 km)	3
6.1.2.	Średnie (1 - 3 km) Average (1 - 3 km)	2
6.1.3.	Dalekie (powyżej 3 km) Far - away (over 3 km)	1
6.2.	Położenie względem szlaków turystycznych Access by tourist trails	
6.2.1.	Szlak przechodzi obok pomnika The trail runs close to the monument	3
6.2.2.	Szlak przechodzi blisko pomnika (poniżej 0,1 km) The trail runs nearby the monument (less than 0.1 km)	2
6.2.3.	Pomnik położony jest z dala od szlaku (powyżej 0,1 km) The monument is situated far from the trail (over 0.1 km)	1

głównie w zakresie występowania i wykształcenia petrograficznego gładów narzutowych. Często są one mało atrakcyjne pod względem krajobrazowym i charakteryzują się słabym, rzadko średnim, uprzystępnieniem dydaktycznym.

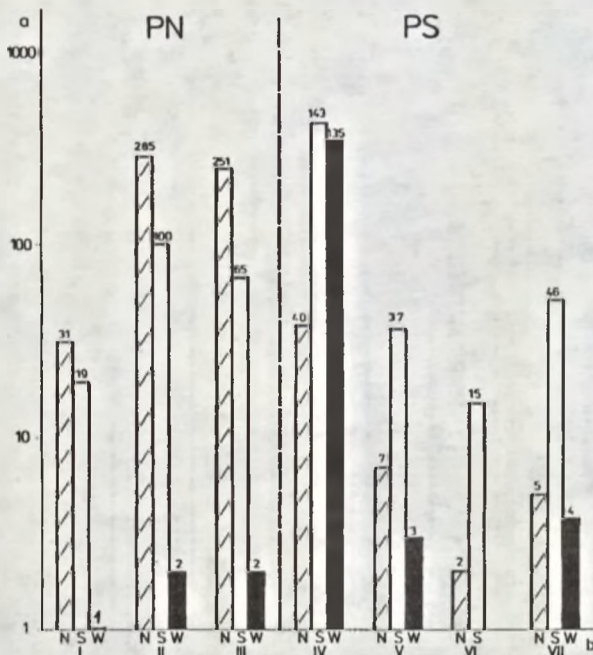
Dostępność pomników przyrody nieożywionej określaną jako stopień dostępności (SD) oceniano biorąc pod uwagę odległość obiektu od przystanków komunikacji publicznej oraz szlaków turystycznych. Jako wartość graniczną przyjęto liczbę 4, co w praktyce oznacza bliskie położenie względem kolei lub sieci autobusowej oraz szlaku turystycznego. Większość pomników znajdująca się w Polsce Południowej jest łatwo dostępna w przeciwieństwie do obiektów z terenów Polski Północnej zwykle bardzo odległych od punktów komunikacyjnych (ryc. 6).

W wyniku przeprowadzonej waloryzacji stwierdzono, iż wartość dydaktyczna (WD) pomników przyrody nieożywionej zmienia się w przedziale od 13 do 31 punktów. W obrębie tego przedziału

wyróżniono trzy klasy wartości dydaktycznej: I - wysoką, II - średnią i III - niską.

Do klasy I (25-31 punktów) należą pomniki będące wyjątkowymi lub typowymi przykładami. Nadają się one do wykorzystania wielotematycznego, posiadają więcej niż jeden punkt obserwacyjny oraz są dobrze lub średnio uprzystępnione pod względem dydaktycznym. Są to obiekty atrakcyjne krajobrazowo, a przy tym łatwo dostępne. Tej klasie wartości odpowiada tylko 196 pomników przyrody nieożywionej. Większość położona jest w Polsce Południowej w krainie Wyżyn Małopolskich, Sudeców i Karpat (ryc. 7). Pod względem typologicznym są to skałki i ściany skalne, odkrywki geologiczne, jaskinie i różnorodne zjawiska wodne (ryc. 8). Z obszaru Polski Północnej klasie tej odpowiada tylko 8 gładów narzutowych o wyjątkowych rozmiarach.

Do klasy II (19-24 punktów) zakwalifikowano pomniki, które są typowymi przykładami o szerokim zakresie wykorzystania tematycznego z jednym, a

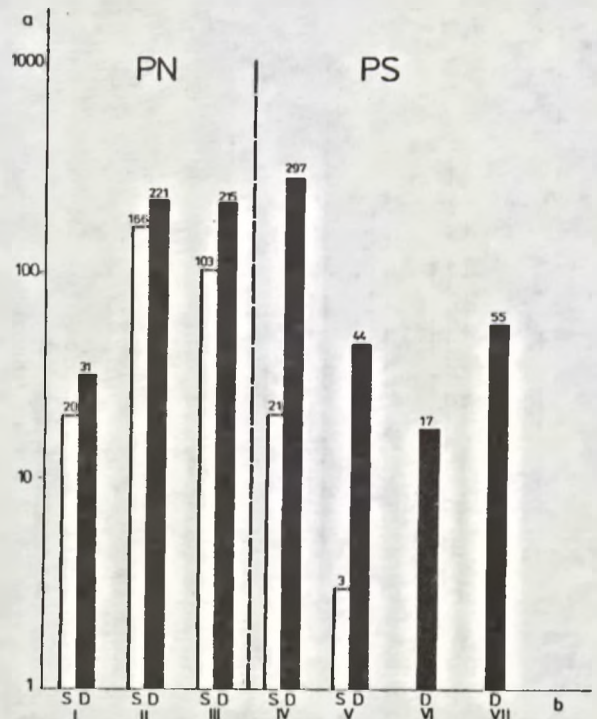


Ryc. 5. Wartość merytoryczna (WM) pomników przyrody nieożywionej w krainach fizjograficznych Polski. a - liczba pomników przyrody nieożywionej, b - klasy wartości merytorycznej: W - wysoka (21-25 punktów), S - średnia (15 - 20 punktów), N - niska (10-14 punktów). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 5. Intrinsic value (WM) of inanimate nature monuments in physiographic provinces of Poland. a - number of inanimate nature monuments, b - intrinsic value classes: W - high (21-25 points), S - medium (15-20 points), N - low (10-14 points). For other explanations see fig. 1

często i większą ilością punktów obserwacyjnych oraz średnim uprzystępnieniem dydaktycznym. Cechują się dużą atrakcyjnością krajobrazową oraz łatwą dostępnością terenową. W klasie wartości średniej znalazły się 373 pomniki przyrody nieożywionej. Rozmieszczenie ich na obszarach Polski Południowej i Północnej jest prawie równomierne (ryc. 7). W Polsce Południowej obiektami o średniej wartości dydaktycznej są formy skałkowe, odkrywki geologiczne, jaskinie, różnego typu zjawiska wodne oraz głązy (ryc. 8). Natomiast obiektami należącymi do tej klasy wartości w Polsce Północnej są głązy narzutowe oraz pomniki określane mianem "innego typu" tzn. formy pochodzenia eolicznego i glacialnego oraz znaleziska paleontologiczne (ryc. 8).

Do klasy III (13-18 punktów) należą pomniki będące typowymi przykładami dla danej krainy fizjograficznej o wąskim zakresie wykorzystania tematycznego i posiadające jeden punkt obserwacyjny. Pomniki te reprezentują elementy abiotyczne

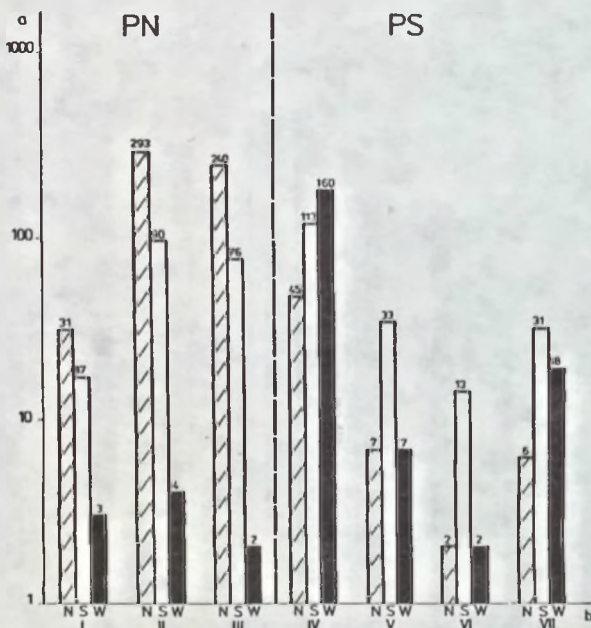


Ryc. 6. Dostępność do zwiedzania (SD) pomników przyrody nieożywionej w krainach fizjograficznych Polski. a - liczba pomników przyrody nieożywionej, b - stopień dostępności: D - dobry (> 4 punktów), S - słaby (< 4 punktów). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 6. Sightseeing accessibility (SD) of inanimate nature monuments in physiographic provinces of Poland. a - number of inanimate nature monuments, b - accessibility degree: D - good (> 4 points), S - poor (< 4 points). For other explanations see fig. 1

mało atrakcyjne i słabo uprzystępnione dydaktycznie. Są one również położone z dala od linii komunikacyjnych. Do tej klasy zakwalifikowano 624 pomniki przyrody nieożywionej. Na terenach Polski Południowej obiektami należącymi do tej klasy jest 60. Stosunkowo najwięcej jest ich w krainie Wyżyn Małopolskich (obiekty wodne i głązy narzutowe) oraz w Sudetach (głązy narzutowe) (ryc. 7 i 8). Większość obiektów zakwalifikowanych do tej klasy wartości znajduje się w Polsce Północnej (ryc. 7). Są to przede wszystkim eratyki skandynawskie i ich nagromadzenia oraz źródlika (ryc. 8).

Waloryzacja pomników przyrody nieożywionej wykazała, iż tylko 16% spośród ogółu analizowanych obiektów całkowicie pełni funkcję dydaktyczną. Wśród pozostałych zdecydowaną większość - 52% - stanowią pomniki nadające się do wykorzystania dydaktycznego w niewielkim zakresie. Fun-



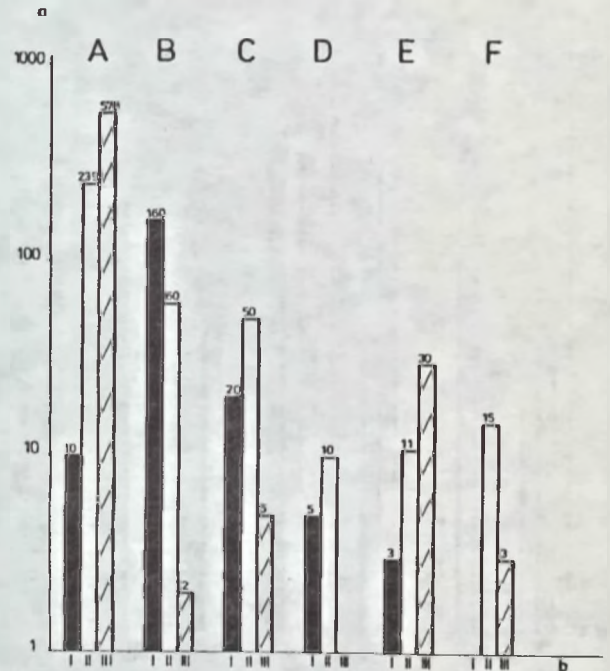
Ryc. 7. Udział pomników przyrody nieożywionej w klasach wartości dydaktycznej (WD). a - liczba pomników przyrody nieożywionej, b - klasy wartości dydaktycznej: W - klasa I (25-31 punktów), S - klasa II (19-24 punktów), N - klasa III (13-18 punktów). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 7. Ranking of inanimate nature monuments in classes of didactic value (WD). a - number of inanimate nature monuments, b - didactic value classes: W - class I (25-31 points), S - class II (19-24 points), N - class III (13-18 points). For other explanations see fig. 1

kcję dydaktyczną w sposób połowiczny pełni natomiast 32% abiotycznych obiektów chronionych. Stan ten jest spowodowany głównie słabym uprzystępnieniem dydaktycznym oraz trudną dostępnością.

### III. MUZEA PRZYRODNICZE PARKÓW NARODOWYCH

Muzea przyrodnicze w parkach narodowych spełniają ważną rolę jako ośrodki dydaktyczne pod warunkiem, że prezentują one istotne cechy obszaru, wyjaśnione w sposób poprawny merytorycznie i przystępny, a równocześnie estetyczny pod względem formy. Muzeum powinno być miejscem wstępnej informacji, od którego należy rozpocząć zwiedzanie chronionego obszaru. Podobną rolę dydaktyczną, ale w małym zakresie, mogą spełniać również niewielkie trwałe lub okresowe ekspozycje.



Ryc. 8. Waloryzacja dydaktyczna rodzajów pomników przyrody nieożywionej w Polsce. a - liczba obiektów, b - klasy wartości dydaktycznej: I - (25-31 punktów), II (19-24 punktów), III (13-18 punktów); A - głazy narzutowe i bloki skalne różnego pochodzenia, B - skałki i ściany skalne, C - odkrytki geologiczne, D - jaskinie i poszerzone szczeliny, E - zjawiska wodne, F - pomniki przyrody nieożywionej innego typu

Fig. 8. Didactic evaluation of different inanimate nature monument types in Poland. a - number of objects, b - didactic value classes: I (25-31 points), II (19-24 points), III (13-18 points); A - erratic boulders and rock blocks of different origin, B - tors and rock walls, C - geological outcrops, D - caves and wider crevices, E - water phenomena, F - inanimate nature monuments of other type

Wiele obszarów chronionych na świecie posiada dobrze zorganizowane muzea przyrodnicze znajdujące się w specjalnie przystosowanych budynkach. Ekspozycje te na ogół dają pogląd całościowy na przyrodę danego obszaru, względnie przedstawiają tylko jej najcenniejsze elementy. Istnieją różne formy prezentacji. Najbardziej typowymi są muzea zawierające kolekcje różnych eksponatów. Niezwykle wartościową dydaktycznie formą ekspozycji są pawilony wystawowe zabezpieczające in situ odsłonięcia geologiczne (S t e i n e r 1979). Swoistymi muzeami są udostępnione i odpowiednio urządzone jaskinie (H a y 1974). Można uznać również niektóre spektakularne stanowiska np. paleontologiczne bez specjalnych adaptacji za tzw. muzea na wolnym powietrzu.

Spośród piętnastu polskich parków narodowych tylko dziesięć posiada muzea przyrodnicze. Prezentują one różny poziom merytoryczny i estetyczny, a w ich skład wchodzi w nierównoważnych proporcjach trzy podstawowe części poświęcone szacie roślinnej, faunie i przyrodzie nieożywionej. Ostatnia z wymienionych części jest zwykle słabo reprezentowana.

Ocenę muzeów polskich parków narodowych przeprowadzono pod kątem przyrody nieożywionej mając na względzie ich przydatność dydaktyczną w nauczaniu geologii i geografii. Poznany, aktualny stan poszczególnych muzeów porównano z opracowanym optymalnym modelem ekspozycji. Uzyskano w ten sposób obiektywną ocenę ich reprezentatywności w zakresie przyrody nieożywionej parku narodowego.

### 1. Model muzeum przyrodniczego

Muzea przyrodnicze w rezerwach przyrody czy przy pomnikach przyrody mają tematykę zawężoną konkretnie do rodzaju danego obiektu ochrony. W Polsce jest ich niewiele. Są to głównie ekspozycje tematyczne przy chronionych jaskiniach (Jaskinia Raj, Jaskinia Niedźwiedzia, Jaskinia Wierchowska Górna). Parki narodowe, które cechuje kompleksowy rodzaj ochrony powinny mieć muzea prezentujące wszystkie charakterystyczne cechy przyrodnicze obszaru ułożone w odpowiednich proporcjach i porządku. Część ekspozycji poświęcona przyrodzie nieożywionej w kontekście całej wystawy powinna znajdować się na początku, ponieważ budowa geologiczna, rzeźba, warunki hydrograficzne i klimatyczne wywierają zasadniczy wpływ na elementy biotyczne środowiska. Wiadomości z zakresu przyrody nieożywionej mogą być poprzedzone informacjami ogólnymi o ochronie przyrody w postaci np. mapy sieci parków narodowych w Polsce, przepisów prawnych, zarządzeń wewnętrznych obowiązujących przy zwiedzaniu parku itp.

Poświęcona przyrodzie nieożywionej część ekspozycji w muzeum parku narodowego, aby spełniała funkcję dydaktyczną powinna być zorganizowana według określonego modelu, przy opracowaniu którego wzięto pod uwagę następujące założenia:

1 - geografia z elementami geologii jest przedmiotem nauczania powszechnego na różnych szczeblach kształcenia, dlatego wystawa powinna być wykorzystywana w procesie dydaktycznym,

2 - wystawa winna mieć charakter popularno-naukowy,

3 - wystawa ma pełnić funkcję popularyzatorską w stosunku do ogółu zwiedzających,

4 - ekspozycja ma być zbiorem oryginalnych okazów związanych z określonym obszarem i służyć podstawowej zasadzie nauczania jaką jest pogłębienie,

5 - wystawa ma wprowadzać w problematykę przyrodniczą obszaru chronionego, wzbudzać zainteresowanie i ułatwiać zwiedzanie,

6 - układ wystawy winien być konsekwentny, uporządkowany i obejmować całokształt elementów abiotycznych ze szczególnym wyróżnieniem tych, które są typowe dla budowy geologicznej i rzeźby danego obszaru oraz wizualnie dostrzegalne ze szlaków turystycznych, tras przyrodniczych i punktów widokowych,

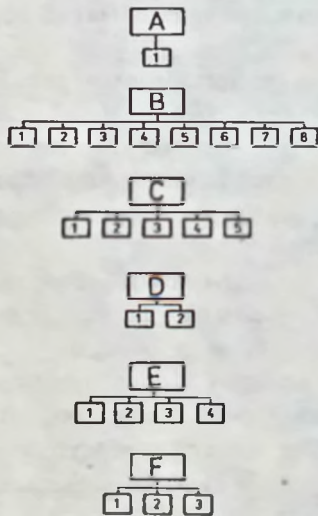
7 - wystawa ma służyć kształtowaniu właściwej postawy w stosunku do zabytków przyrody,

8 - wystrój ekspozycji ma być czynnikiem przeżycia estetycznego aktywizującego percepcję przekazywanej treści i rozbudzania emocjonalnego stosunku do prezentowanych zagadnień.

W skład modelu wchodzi dwie grupy elementów, które określono jako działy ekspozycji oraz nośniki treści. Nośnikami treści są okazy, mapy, blok-diagramy, przekroje, wykresy oraz fotogramy (ryc. 9).

Zamieszczone na wystawie różnego rodzaju ekspozyty powinny być zlokalizowane na odpowiednich mapach i przekrojach z odniesieniem do tras zwiedzania i punktów widokowych. Są to konieczne informacje pozwalające na pogłębione wykorzystanie wartościowych stanowisk w czasie zwiedzania parku. Materiał ekspozycyjny winien być zaopatrzone w zwarte teksty objaśniające. Dobrze zorganizowana wystawa jest specyficzną formą narracji przyrodniczej pozwalającą na zrozumienie związków przyczynowo-skutkowych, ogólne poznanie rozwoju oraz współczesnego obrazu określonego obszaru.

Odmienne charakter budowy geologicznej i rzeźby krain, w których znajdują się parki narodowe, powoduje, iż poszczególne działy omawianego modelu są w różnych proporcjach ważności i mają różny zakres nośników treści. Ekspozycje przyrody nieożywionej w muzeach parków położonych w Polsce Północnej będzie cechował rozszerzony zakres informacji dotyczących geologii i geomorfologii czwartorzędu. W Polsce Południowej natomiast muzea powinny mieć charakter kompleksowy i



Ryc. 9. Model ekspozycji muzealnej prezentującej przyrodę nieożywioną parku narodowego. Działy ekspozycji A - F. Nośniki treści 1 - n. A - topografia: 1 - mapa topograficzna z zaznaczonymi szlakami zwiedzania; B - budowa geologiczna: 1 - mapa Polski (schematyczna) z zaznaczoną lokalizacją parku, 2 - mapa regionu z zaznaczoną lokalizacją parku, 3 - mapa obszaru parku i jego najbliższego otoczenia, 4 - tabela stratygraficzna z zaznaczonymi formacjami występującymi na obszarze parku, 5 - przekroje, 6 - schematy rozwoju, 7 - odsłonięcia geologiczne - fotogramy, 8 - okazy skał, minerałów, skamieniałości; C - rzeźba: 1 - mapa fizyczna rejonu, 2 - mapa geomorfologiczna parku z zaznaczonymi szlakami zwiedzania, 3 - schematy etapów rozwoju rzeźby, 4 - formy rzeźby - fotogramy lub rysunki, 5 - fotogramy charakterystycznych krajobrazów parku; D - gleby: 1 - mapa, 2 - profile; E - hydrografia: 1 - mapa parku, 2 - wykresy obrazujące cechy wód parku (źródeł, cieków, zbiorników), 3 - schematy krążenia wód podziemnych, 4 - fotogramy zjawisk wodnych; F - klimat: 1 - mapy wybranych elementów klimatycznych, 2 - schemat pięter klimatycznych, 3 - rysunki objaśniające mechanizmy zjawisk klimatycznych

Fig. 9. Model of museum exhibition presenting inanimate nature of a national park. Exposition divisions A-F. Content carriers 1-n. A - topographic map with marked sightseeing trails, B - geologic structure: 1 - schematic map of Poland with the marked park location, 2 - map of region with the marked park location, 3 - map of the park and its surroundings, 4 - stratigraphic chart with marked formations existing in the park, 5 - sections, 6 - development patterns, 7 - photographs of geological outcrops, 8 - specimens of rocks, minerals, fossils; C - morphology: 1 - physical map of region, 2 - geomorphological map of the park with marked sightseeing trails, 3 - patterns of morphology development stages, 4 - landforms - photographs or graphic illustrations, 5 - photographs of characteristic landscapes of the park; D - soils: 1 - map of soils, 2 - soil profiles; E - hydrography: 1 - hydrographic map of the park, 2 - charts which illustrate physio-chemical features of park waters (i.e. of natural outflows, reservoirs or streams), 3 - diagrams of underground water circulation, 4 - photographs of water phenomena; F - climate: 1 - maps of selected climatic elements, 2 - diagram of climatic levels, 3 - illustrations of climatic phenomena mechanisms

obejmować wszystkie wymienione onow modelu działy ze szczególnym uwzględnieniem danych o budowie geologicznej łącznie z głębszym podłożem oraz informacji dotyczących rzeźby strukturalnej, jak również warunków hydrograficznych i klimatycznych.

## 2. Analiza ekspozycji przyrody nieożywionej w muzeach parków narodowych

Wstępnym etapem waloryzacji muzeów parków narodowych była konfrontacja przyrodniczych walorów obszaru z treścią i zakresem wystaw. Następnie posługując się opracowanym modelem oceniano konkretne ekspozycje. W tym celu zastosowano metodę punktową przyznając poszczególnym nośnikom treści wartości liczbowe 1 lub 2. Wyższą wartość liczbową (2) przypisano nośnikom treści informującym o specyficznych cechach środowiska abiotycznego parku, a niższą (1) pozostałym (tab. VIII). Wartość ekspozycji modelowej służącej prezentacji przyrody nieożywionej wynosi 34 punkty.

Analizowane pod kątem przydatności jako źródła informacji o środowisku abiotycznym parku wystawy wykazały duże zróżnicowanie. Ich wartość waha się w przedziale od 4 do 29 punktów (tab. VIII). Wydzielono trzy klasy wartości: I (ponad 20 punktów) - ekspozycje prezentujące wszystkie ważne i wizualnie dostrzegalne charakterystyczne oraz unikalne elementy przyrody nieożywionej parku i regionu, II (10-20 punktów) - ekspozycje poświęcone typowym elementom abiotycznym parku lub przedstawiające przyrodę nieożywioną regionu, III (poniżej 10 punktów) - ekspozycje, w których brak jest podstawowych informacji w zakresie przyrody nieożywionej. Stwierdzony zakres merytorycznej prezentacji elementów abiotycznego środowiska w poszczególnych muzeach przyrodniczych parków narodowych jest na ogół niekompletny, a często i nieistotny w stosunku do opracowanej, modelowej ekspozycji tego typu. Spośród ośmiu istniejących wystaw tylko dwie odpowiadają w przybliżeniu modelowi. Są to ekspozycje zaliczone do klasy I w Świętokrzyskim P.N. i Tatrzańskim P.N. Pozostałe wystawy należą głównie do klasy o średniej wartości (II) i prezentują przyrodę nieożywioną Słowińskiego P.N., Wielkopolskiego P.N., Ojcowskiego P.N., Karkonoskiego P.N. oraz Babiogórskiego P.N. Najniżej pod tym względem oceniono ekspozycję znajdującą się w muzeum przyrodniczym Wolińskiego

P.N. (III klasa wartości). Wystawy muzealne poświęcone przyrodzie nieożywionej parków narodowych prezentują w sumie niewystarczający zakres merytoryczny i z tego powodu ich przydatność dydaktyczna jest mała. Informują one tylko o wybranych elementach abiotycznych parku, albo w sposób ogólny ukazują środowisko geograficzne regionu. Negatywną stroną wszystkich ekspozycji jest całkowity brak informacji, które z tras zwiedzania pozwalają na bezpośrednie zaznajomienie się i obserwację interesujących zjawisk i obiektów przyrody nieożywionej. Ocena wystaw pod kątem ich formy plastycznej, która sprzyja odbiorowi treści merytorycznych ujawniła, iż większość analizowanych wystaw ma poziom zadowalający. Jednak tylko dwie spośród nich - w Świętokrzyskim P.N. i Tatrzańskim P.N. można uznać za wzorcowe pod względem organizacji przestrzeni muzealnej.

#### IV. ŚCIEŻKI NAUKOWO-DYDAKTYCZNE

Realizacji funkcji dydaktycznej przez obszary chronione służą specjalnie przygotowane trasy przyrodnicze, które składają się z szeregu wybranych stanowisk (punktów dydaktycznych). Ich celem jest pogłądowe poznanie elementów środowiska geograficznego i wzajemnej relacji w jego obrębie w toku nauczania młodzieży na różnych szczeblach kształcenia. Ułatwiają one przyswajanie wiedzy teoretycznej uzyskiwanej podczas zajęć programowych - lekcji oraz wykładów (Graves 1970, Duff 1985, Kenney 1988). Ten sposób percepcji wiedzy jest bardziej efektywny od tradycyjnej metody pamięciowej (O'Brien 1966, Connally 1971, Nichols 1974, Casciato, Greenberg 1976, Markell, Pederson 1976, Schmidt, Carpenter 1976, Williams 1977, Schrovers 1987, Jurkowski 1988, Zajac 1988). Służą one również popularyzowaniu wiedzy przyrodniczej wśród szerszego kręgu społeczeństwa.

Idea tras przyrodniczych ogólnodostępnych dla szerokiej publiczności narodziła się w Stanach Zjednoczonych A.P. Została ona spopularyzowana również w Wielkiej Brytanii, gdzie z okazji Narodowego Tygodnia Przyrody w 1963 r. utworzono 50 ścieżek przyrodniczych. Ich celem było zaznajomienie społeczeństwa z rodzimą florą i fauną oraz ciekawymi zabytkami związanymi z przeszłością kraju (Nature Trails in Britain 1971, Evans 1973). W latach siedemdziesiątych tą formą popularyzacji wiedzy o

środowisku zainteresowali się także przyrodnicy czechosłowaccy. Owocem tego było powstanie w niektórych obszarach chronionych tras dydaktycznych, dla których wydano stosowne przewodniki (Cerovsky 1975, Naus et al. 1977, Capek 1978, Kubikova, Kriz 1981, Pecha et al. 1982, Kleinert, Mojzisova 1983, Cvačhova et al. 1987, Cerovsky, Zavesky 1989).

W Polsce opracowano dotychczas i wytyczono w terenie kilka ścieżek przyrodniczych. W przeważającej większości zostały one zlokalizowane w parkach narodowych i mają profile botaniczne (Falińska 1970, Bobiński 1974, Ferchmin 1976 a,b, Kurzyński, Skawiński 1977, Bartyzel, Szyda 1982, Czerwieńcowie 1983, Konca, Szwaja 1984, Izdebski et al. 1987, Kapuściński 1988). Dla potrzeb dydaktyki i popularyzacji nauk o Ziemi w Polsce wytyczono i urządzono zaledwie trzy trasy: w rezerwacie przyrody Kajasówka, Szczeliniec Wielki (Pulina 1987) oraz w Karkonoskim P.N. (Sielatycki 1988). Ponadto niektóre chronione jaskinie Raj, Wierzchowska Górna i Jaskinia Niedźwiedzia mają urządzone trasy zwiedzania i ekspozycje muzealne (Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie 1970, Rubinowski, Wróblewski 1976, Partyka 1988). Istnieje zatem pilna potrzeba zaprojektowania i urządzenia wielu nowych ścieżek dydaktycznych dla tak spektakularnych obiektów jakimi są zabytki przyrody nieożywionej.

##### 1. Model ścieżki dydaktycznej

Zaprojektowane i eksponowane dotychczas ścieżki dydaktyczne mają charakter okazjonalny. Brak dotąd było wypracowanych naukowo podstaw optymalnego funkcjonowania trasy dydaktycznej. Podjęto zatem próbę określenia cech teoretycznego modelu takiej ścieżki (Otecka-Budzyn 1988). Model ten ma charakter uniwersalny i może służyć do opracowania merytorycznego oraz organizacji w terenie tras specjalistycznych, ogólnoprzyrodniczych i kompleksowych. W założeniach modelu przyjęto następujące zasady:

1 - punkty początkowy i końcowy ścieżki łatwo dostępne środkami komunikacji masowej i położone w odległości nie większej niż 2 km od przystanków PKP i PKS,

TABELA VIII

Waloryzacja muzeów parków narodowych pod kątem prezentacji  
 Evaluation of national park museums in the aspect of abiotic nature representation on the model

Park narodowy National Park			Polska Północna Northern Poland					
			Woliń- ski	Słowiń- ski	Wielko- polski	Wigier- ski	Kampi- noski	Biało- wieski
Muzeum przyrodnicze Museum of Natural History			x	x	x	o	x	x
Ekspozycja przyrody nieożywionej (% pow. muzealnej) Abiotic nature exhibition (% of museum space)			10	35	35	-	0	0
Działy ekspozycji Sections of exhibition	Nośniki treści Content carries	Wartość nośnika Value of carrier						
Topografia Topography	Mapa topograficzna Topography map	2	2	2	2	-	-	-
Budowa geologiczna Geological structure	Mapa Polski Map of Poland	1	0	0	0	-	-	-
	Mapa regionu Map of region	2	0	0	0	-	-	-
	Mapa parku Map of the park	2	0	0	0	-	-	-
	Tabela statygraficzna Statigraphic timetable	1	0	0	0	-	-	-
	Przekroje Cross sections	2	0	0	2	-	-	-
	Schemat rozwoju Scheme of evolution	1	0	0	0	-	-	-
	Odslonięcia - fotogramy Outcrops - photograms	1	0	0	0	-	-	-
	Okazy Specimens	2	2	2	2	-	-	-
	Rzeźba Relief	Mapa fizyczna regionu Physical map of the region	1	0	0	0	-	-
Mapa geomorfol. parku Geomorph. map of the park		2	0	2	2	-	-	-
Schemat rozwoju Evolution scheme		2	0	0	0	-	-	-
Formy rzeźby - rysunki Landforms - illustrations		2	0	2	2	-	-	-
Krajobraz - fotogramy Landscape - photograms		2	0	2	2	-	-	-
Gleby Soils		Mapa parku Map of the park	1	0	0	0	-	-
	Charakterystyczne profile Characteristic profiles	1	0	0	1	-	-	-



przyrody nieożywionej na tle ekspozycji modelowej (wg stanu na 31.12.1989)

exhibition as a background (according to the state on December 31, 1989)

Polska Południowa Southern Poland								
Święto- krzyski	Ojcow- ski	Rozto- czański	Karko- noski	Babio- górski	Gor- czański	Biesz- czadzki	Pieniń- ski	Tatrzań- ski
x	x	o	x	x	o	o	o	x
50	25	-	30	40	-	-	-	45
2	0	-	2	2	-	-	-	2
1	0	-	0	0	-	-	-	0
2	0	-	2	0	-	-	-	2
2	2	-	0	1	-	-	-	1
1	1	-	0	2	-	-	-	2
2	2	-	2	2	-	-	-	2
0	0	-	0	0	-	-	-	1
0	0	-	1	0	-	-	-	1
2	2	-	2	2	-	-	-	2
0	0	-	0	0	-	-	-	0
2	0	-	2	2	-	-	-	2
0	2	-	0	0	-	-	-	2
2	2	-	2	0	-	-	-	2
2	2	-	2	2	-	-	-	2
1	0	-	0	1	-	-	-	0
1	0	-	0	1	-	-	-	0

Hydrografia Hydrography	Mapa parku Map of the park	2	0	2	2	-	-	-
	Cechy wód - wykresy Water features - diagrams	1	0	0	1	-	-	-
	Schemat krążenia wód Scheme of water circulation	2	0	0	0	-	-	-
	Zjawiska wodne - fotogramy Water phenomena - photos	1	0	0	0	-	-	-
Klimat Climate	Mapa Map	1	0	0	0	-	-	-
	Piętra klimatyczne Climatic zones	1	0	0	0	-	-	-
	Mechanizmy zjawisk Phenomena mechanisms	1	0	0	0	-	-	-
Ocena merytoryczna ekspozycji (w punktach) Intrinsic estimation of exhibition (in points)			4	12	16	-	-	-
Ocena względem ekspozycji modelowej (w %) Estimation reference to model exhibition (in %)			11	34	46	-	-	-
Klasa wartości Value class			III	II	II	-	-	-
Wartość estetyczna Aesthetic value			N	Z	Z	-	-	-

(-) - oznacza brak ekspozycji przyrody nieożywionej,  
(-) - means the lack of inanimate nature exhibition,

Wartość estetyczna: (N) - niska, (Z) - zadowalająca, (W) - wysoka,  
Aesthetic value: (N) - low, (Z) - satisfactory, (W) - high,

2 - obszar o małej i średniej skali trudności zwiedzania dostosowany do możliwości fizycznych przeciętnego turysty,

3 - czas przeznaczony na przejście trasy nie dłuższy niż 6 godzin (maksymalnie 7 godzin),

4 - optymalne wykorzystanie znakowanych szlaków turystycznych lub też ich odcinków oraz krótkich ścieżek pomocniczych doprowadzających do interesujących obiektów,

5 - punkty widokowe z szeroką oraz instruktywną panoramą,

6 - połączenie typowości regionalnej z unikalnością obiektów,

7 - wyrazistość przyrodniczych cech przewodnich.

Zaproponowany model teoretyczny ścieżki określają dwie grupy cech (ryc. 10): I - merytoryczna związana z wartością, różnorodnością i typowością przedmiotów obserwacji (A,B,F,G) oraz II - organizacyjno-techniczna wynikająca z dostępności terenu i możliwości optymalnego wariantu uprzystępnienia (C,D,E). Wiodącymi cechami grupy I są: skala wartości przedmiotu obserwacji, stopień różnorodności stanowisk obserwacyjnych, atrakcyjność krajobrazowa i estetyczna oraz zakres możliwości wykorzystania przy realizacji programu nauczania. Cechami wiodącymi grupy II są: czasochłonność zwiedzania, skala terenowych trudności zwiedzania, stopień gęstości stanowisk obserwacyjnych, skala odległości od przystanków komunikacji masowej, liczba zwiedzających oraz wariant uprzystępnienia.

Tabela VIII c.d.

2	2	-	0	2	-	-	-	2
0	0	-	0	0	-	-	-	0
0	2	-	0	0	-	-	-	2
0	0	-	0	0	-	-	-	1
1	0	-	0	1	-	-	-	1
0	0	-	0	0	-	-	-	1
0	0	-	0	0	-	-	-	1
23	17	-	15	18	-	-	-	29
66	48	-	43	51	-	-	-	83
I	II	-	II	II	-	-	-	I
W	Z	-	Z	Z	-	-	-	W

(x) - istnienie muzeum,  
(x) - existence of museum,

(o) - brak muzeum,  
(o) - lack of museum,

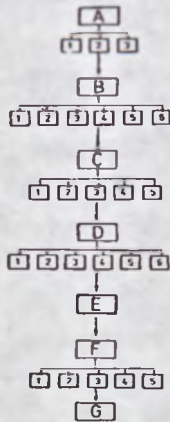
(\*) - muzeum w organizacji,  
(\*) - museum in organizing,

## 2. Przykłady ścieżek dydaktycznych w zakresie nauk o Ziemi

Według przyjętego modelu zaprojektowano ścieżki dydaktyczne z zakresu nauk o Ziemi w trzech wybranych parkach narodowych: Słowińskim P.N., Ojcowskim P.N. i Pienińskim P.N. oraz w rezerwatach przyrody: Jezioro Hańcza i Głazowisko Bachanowo nad Czarną Hańczą, Głazy Krasnoludków oraz Biała Woda i Zaskalskie-Bodnarówka. Zaprojektowane ścieżki są dostępne do zwiedzania w okresie od kwietnia do października. Są one dostosowane do możliwości fizycznych średnio zaawansowanego turysty. Trasy przyrodnicze powinny być zwiedzane w grupach nie większych niż piętnastoosobowe. Wyjątkiem jest tu Słowiński P.N., gdzie liczebność grup nie powinna przekraczać

dziesięciu osób ze względu na zagrożenie dla flory parku narodowego.

Słowiński Park Narodowy. Opracowano tu dwa warianty ścieżek - A i B. Celem ich jest poznanie rzeźby unikalnego w skali europejskiej odcinka polskiego wybrzeża. Ścieżki wytyczono przy wykorzystaniu szlaków turystycznych oraz punktów widokowych. Wariant "A" trasy ma długość 14 km, przy czym część jest do przebycia przy wykorzystaniu komunikacji masowej PKS. Znajduje się na niej sześć stanowisk obserwacyjnych. Przeście trasy zajmuje około 7 godzin. Punkt początkowy i końcowy ścieżki znajdują się w odległości 1 i 2 km od przystanków PKS. Wariant "B" trasy ma długość 9 km. Znajdują się na niej trzy stanowiska obserwacyjne, a przejście zajmuje około



Ryc. 10. Model ścieżki dydaktycznej. A - typ ścieżki: 1 - specjalistyczna, 2 - ogólnoprzyrodnicza, 3 - kompleksowa; B - cechy merytoryczne ścieżki: 1 - stopień różnorodności stanowisk obserwacji, 2 - wyrazistość przedmiotu obserwacji, 3 - skala wartości przedmiotu obserwacji, 4 - pożądana kolejność stanowisk, 5 - atrakcyjność krajobrazowa, 6 - atrakcyjność estetyczna; C - możliwość wytyczenia ścieżki w terenie z wykorzystaniem: 1 - szlaku turystycznego (w całości lub części jego przebiegu), 2 - nieznakowanej ścieżki, 3 - ścieżki pomocniczej dowiązującej do szlaku turystycznego wkomponowanego w trasę dydaktyczną, 4 - samodzielnej ścieżki dydaktycznej powiązanej ze szlakiem turystycznym, 5 - punktów widokowych; D - cechy techniczne ścieżki: 1 - czasochłonność zwiedzania, 2 - skala terenowych trudności zwiedzania, 3 - stopień gęstości stanowisk obserwacji, 4 - skala odległości od przystanków komunikacji masowej, 5 - optymalny okres zwiedzania, 6 - optymalna liczba zwiedzających; E - przebieg trasy; F - możliwe warianty uprzystępnienia dydaktycznego: 1 - przewodnik merytoryczny z mapą topograficzną i zaznaczonymi stanowiskami obserwacji, 2 - ekspozycja muzealna obrazująca w sposób dokładny lokalizację stanowisk oraz ich wartość, 3 - tablica objaśniająca na początku ścieżki, 4 - objaśnienia na tablicach przy każdym stanowisku, 5 - objaśnienia przeszkolonego przewodnika; G - ocena wartości dydaktycznych ścieżki

Fig. 10. Model of a didactic trail. A - trail type: 1 - specialist, 2 - concerning whole nature, 3 - general; B - essential features of the trail: 1 - variety degree of observational sites, 2 - clearness of observed object, 3 - observed object value gradation, 4 - desirable succession of sites, 5 - landscape attractiveness, 6 - aesthetic attractiveness; C - possibility of trail alignment with the use of: 1 - tourist trail (as a whole or partially), 2 - non marked path, 3 - auxiliary path leading to tourist trail within the didactic trail, 4 - independent didactic trail linked with the tourist trail, 5 - view points; D - technical features of the trail: 1 - time necessary for sightseeing, 2 - range of sightseeing difficulties, 3 - density of observational sites, 4 - distance from public transportation stops, 5 - optimum sightseeing period, 6 - number of optimum visitors; E - route; F - possible variant of didactic access: 1 - essential guide-book with topographic map and marked observational sites, 2 - museum exposition precisely illustrating position of sites and their value, 3 - explanatory notice at the beginning of the trail, 4 - explanatory notices at every site, 5 - professional guidance; G - didactic value evaluation of the trail

5 godzin. Punkty początkowy i końcowy ścieżki położone są w odległości 1 i 2,5 km od przystanków PKS.

Wariant A - Budowa geomorfologiczna Pobrzeża Słowińskiego.

Trasa rozpoczyna się u stóp wzniesienia Rowokół, a kończy na plaży nadmorskiej (ryc. 11). Lokalizacja punktów dydaktycznych i proponowana tematyka:

I - góra Rowokół (najwyższe wzniesienie tego obszaru 115m n.p.m.), punkt widokowy: Bałtyk, Mierzeja Łebska ze wzniesieniami pól wydm ruchomych o nazwie Białe Góry, równina Gardnieńsko-Łebska z przybrzeżnymi jeziorami, wzniesienia Wysockizny Damnickiej;

II - Muzeum Przyrodnicze Słowińskiego P.N.: problematyka ogólnoprzyrodnicza parku narodowego, ochrona przyrody w Polsce, zasady turystycznego użytkowania obszarów prawnie chronionych;

III - parking w Czołpinie przy tablicy informacyjnej parku: rozwój morfologiczny obszaru Wybrzeża Słowińskiego - elementy postglacjalne rzeźby, utwory i formy z okresu wycofywania się ostatniego zlodowacenia na ziemiach polskich oraz elementy związane z rzeźbą eoliczną i jeziorną - holocenią i współczesną;

IV - Jezioro Dołgie Wielkie: geneza jezior przybrzeżnych;

V - wydma Czołpińska: morfogenetyczna działalność wiatru, geneza i rodzaje wydm na Pobrzeżu, morfologia wydmy Czołpińskiej, zjawiska współczesnych procesów eolicznych obserwowane na wydmie, misy i ostańce deflacyjne, poziomy gleb kopalnych i ich znaczenie dla stratygrafii, poziomy i rodzaje wód gruntowych w obrębie mierzei;

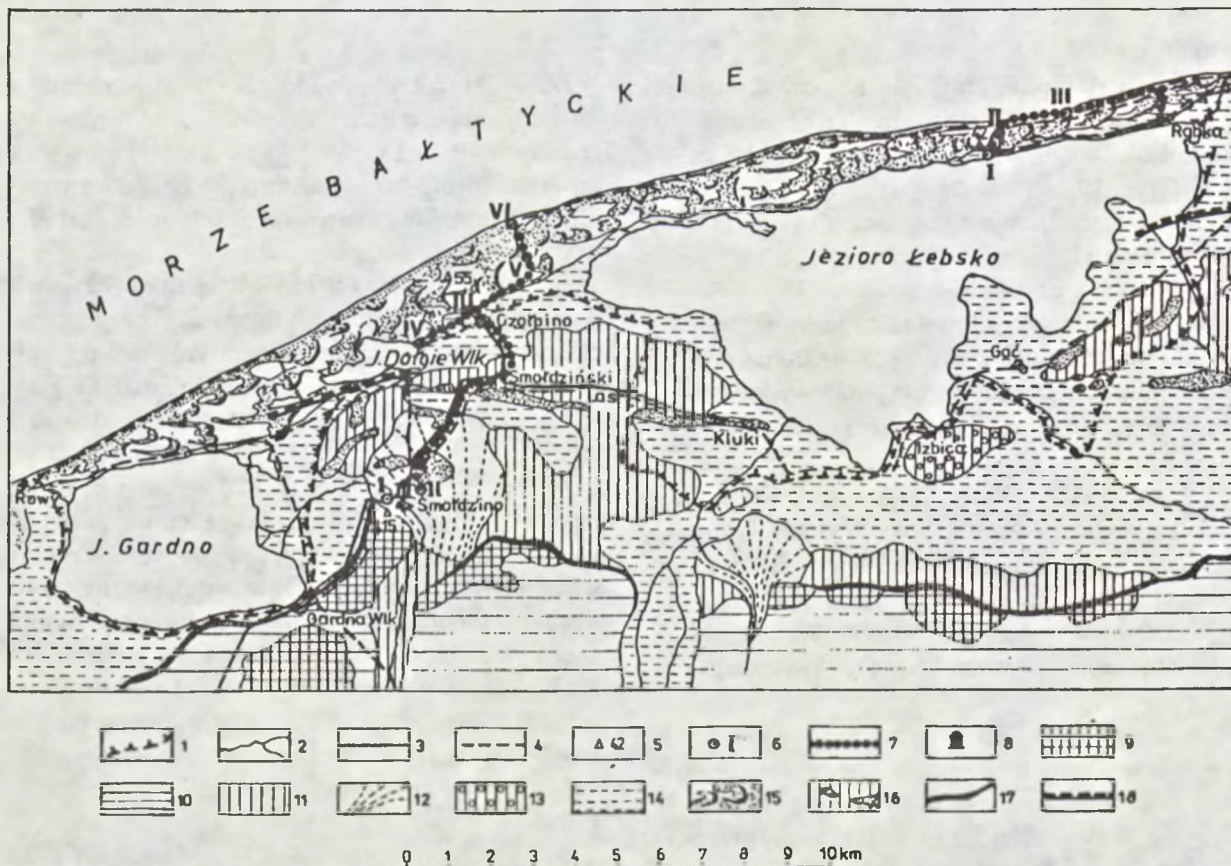
VI - plaża nadmorska: działalność akumulacyjna i degradująca fal morskich, rozwój linii brzegowej Bałtyku w holocenie, morfologia brzegu morskiego, formy eoliczne występujące na plaży.

Wariant B - Rzeźba Mierzei Łebskiej.

Trasa rozpoczyna się w Rąbce koło dawnej wyrzutni rakiet V-2, biegnie przez obszar ruchomych wydm i plażę nadmorską do Rąbki (ryc. 11).

Lokalizacja stanowisk obserwacyjnych i proponowana tematyka:

I - Łącka Góra (42m n.p.m.), punkt widokowy: rzeźba Pobrzeża Słowińskiego - zróżnicowanie morfologiczne obszaru, rozległe pola unikalnych wydm



Ryc. 11. Trasy ścieżek dydaktycznych w Słowińskim Parku Narodowym (podkład geomorfologiczny wg mapy Wybrzeża Słowińskiego J. Misza lskie go z 1973r.). 1 - granice parku, 2 - rzeki, 3 - drogi, 4 - szlaki turystyczne, 5 - punkt wysokościowy, 6 - stanowisko obserwacji, 7 - ścieżka dydaktyczna, 8 - muzeum przyrodnicze, 9 - morena czołowa, 10 - wysoczyzna morenowa, 11 - równina piaszczysta, 12 - późnoglacialne stożki napływowe, 13 - ostańce abrazyjne, 14 - dna dolin rzecznych i przybrzeżnych nizin pojeziernych, 15 - mierzeje i wydmy nadmorskie, 16 - starsze nadmorskie formy eoliczne, 17 - krawędzie erozyjne, 18 - wały brzegowe morskie wieku lityrnowego

Fig. 11. Routes of didactic trails in the Słowiński National Park (geomorphological base after the Slovinian Coastline map by J. Misza lskie go z 1973). 1 - park boundaries, 2 - rivers, 3 - roads, 4 - tourist trails, 5 - altitude point, 6 - observational site, 7 - didactic trail, 8 - natural museum, 9 - frontal moraine, 10 - moraine upland, 11 - sand plain, 12 - late glacial alluvial fans, 13 - isolated abrasion summit, 14 - bottoms of river valleys and of coastal lakeland plains, 15 - sand-bars and shore dunes, 16 - older maritime eolian forms, 17 - erosion edges, 18 - shore bars of Littorina age

ruchomych, nizina pojezierna z jeziorami Łebsko i Gardno, wzniesienia Wysoczyzny Damnickiej z górą Rowokół;

II - wydma Łącka: morfogenetyczna działalność wiatru, geneza i rodzaje wydmy na Mierzei Łebskiej, morfologia wydmy, współczesne zjawiska eoliczne obserwowane na wydmie, misy deflacyjne, forma jeziorok efemerycznych i ich pochodzenie;

III - około 1,5 km na wschód od punktu początkowego zielonego szlaku turystycznego na plaży nadmorskiej: akumulacyjna i degradująca działalność fal morskich - rozwój linii brzegowej Bałtyku w holocenie, morfologia brzegu morskiego, formy eoliczne (ripplemarki i ostańce deflacyjne) na plaży,

stanowisko poziomego kopalnego torfu z pniami dębów i znaczenie tego typu stanowisk dla badań przyrodniczych.

Ojcowski Park Narodowy. Zaprojektowano tu jedną ścieżkę dydaktyczną przebiegającą przez centralną część parku (ryc. 12). Celem ścieżki jest zaznajomienie zwiedzających z rzeźbą krasową i budową geologiczną Wyżyny Krakowskiej. Została ona poprowadzona przy wykorzystaniu szlaków turystycznych i punktów widokowych. Przebieg trasy o długości 5,5 km zajmuje około 5 godzin. Znajduje się na niej 10 stanowisk obserwacyjnych. Punkty początkowy i końcowy trasy są położone w odległości 0,5 i 1,5 km od przystanków PKS.

Ścieżka rozpoczyna się w Muzeum Przyrodniczym Ojcowskiego P. N. im. prof. Szafera w Ojcowie, biegnie doliną Prądnika do Krakowskiej Bramy, a następnie przez Wąwóz Ciasne Skałki do Jaskini Łokietka, skąd do Dużych Skałek w Czajowicach (ryc. 12).

Lokalizacja stanowisk obserwacyjnych i proponowana tematyka:

I - Muzeum Przyrodnicze Ojcowskiego P. N.: problematyka ogólnoprzyrodnicza parku narodowego, ochrona przyrody w Polsce, zagrożenia pochodzenia antropogenicznego dla środowiska parku, zasady turystycznego użytkowania obszarów chronionych;

II - u wylotu doliny Sąspowskiej do doliny Prądnika: budowa geologiczna Wyżyny Krakowskiej - mezozoiczna monoklina i jej paleozoiczne podłoże, wykształcenie litologiczne utworów oraz ich występowanie na trasie ścieżki, tektonika dysjunktywna monokliny, znaczenie spękań ciosowych w wapieniach;

III - prawy orograficznie brzeg Sąspówki u wylotu wąwozu Błotny Dół: obserwacja wychodni martwicy wapiennej - geneza holocenijskich martwic na Wyżynie Krakowskiej, datowanie osadów przy wykorzystaniu szczątków flory i fauny oraz ich znaczenie stratygraficzne;

IV - skałka Jonaszówka punkt widokowy: obserwacja przebiegu doliny Prądnika i doliny Sąspówki - rzeźba strukturalna Wyżyny i jej odbicie w morfologii Ojcowskiego P.N.;

V - przy skałkach Dulewiczówki na terenie doliny Prądnika: rzeźba krasowa doliny Prądnika - rozwój dolin na Wyżynie Krakowskiej w erze kenozoicznej, terasy skalne doliny jako pozostałość etapowego jej pogłębiania, asymetria i szczelinowe rozczłonkowanie zboczy, formy skałkowe na zboczach doliny efektem budowy geologicznej i procesów denudacji, obserwacja mikroreliefu ścian skalnych i jego geneza na przykładzie skałek Dulewiczówki;

VI - przy Źródle Miłości: krążenie wód w masywie wapiennym - reżim naturalnych wypływów krasowych, chemizm i cechy fizyczne wód krasowych, występowanie źródeł na terenie Ojcowskiego P.N.;

VII - Brama Krakowska: geneza bram skalnych oraz mikrorelief powierzchni skałek;

VIII - Wąwóz Ciasne Skałki: obserwacja dolinki o dwojakim charakterze rzeźby - jar krasowy i jego

cechy morfologiczne, forma rozłogu w górnym, przywierzchowinowym odcinku Wąwozu;

IX - Jaskinia Łokietka: formy krasu podziemnego - rozwój kanałów drenażu podziemnego w masywie zbudowanym ze skał węglanowych i jego uwarunkowania, formy i osady jaskiniowe oraz ich znaczenie dla nauki, inwentarz jaskiń i schronisk skalnych w Ojcowskim P.N.;

X - Duże Skałki w Czajowicach punkt widokowy: wierzchowina Wyżyny Krakowskiej - geneza i cechy morfologiczne powierzchni zrównań, poglądy na genezę ostańców skalnych, problematyka przyrodnicza Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych.

Pieniński Park Narodowy. Dla poznania budowy geologicznej oraz rzeźby Pienin zaprojektowano jedną ścieżkę dydaktyczną. Została ona poprowadzona przy wykorzystaniu szlaków turystycznych oraz punktów widokowych przez centralną część Pienin (ryc. 13). Przejście trasy o długości 7 km zajmuje około sześciu godzin. Znajduje się na niej 10 stanowisk obserwacyjnych. Punkty początkowy i końcowy ścieżki znajdują się w odległości 1,5 i 1 km od przystanków komunikacji masowej - PKS.

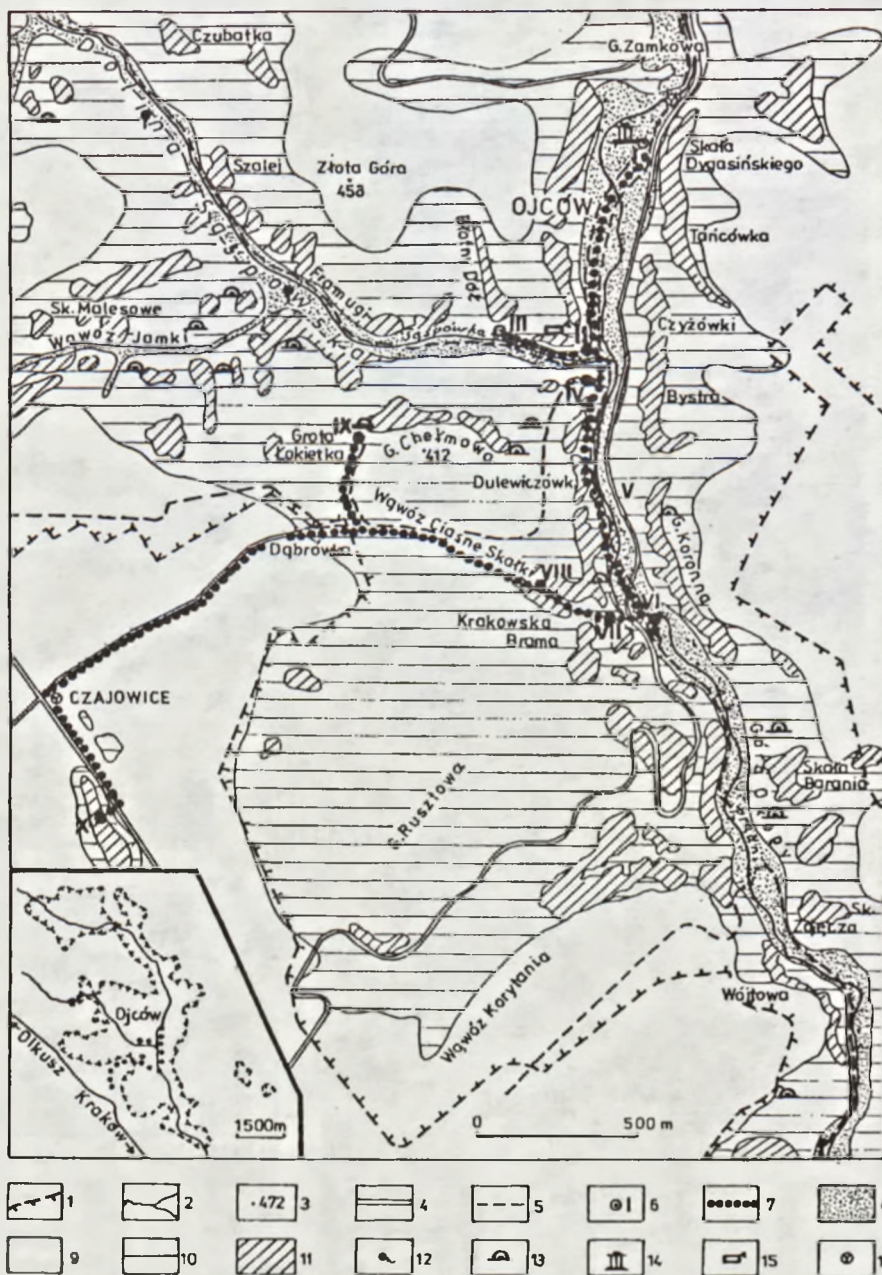
Ścieżka rozpoczyna się w Krościenku n/Dunajcem, biegnie przez polany Toporzyska i Stolarzówkę, Pieniński Potok, Zamkową Górę, Trzy Korony, przełęcz Szopka, Wąwóz Sobczański do Sromowiec Niżnych (ryc. 13). Lokalizacja stanowisk dydaktycznych i proponowana tematyka:

I - opodal metalowego krzyża punkt widokowy: rzeźba doliny Dunajca - uwarunkowania tektoniczno-litologiczne przebiegu doliny, terasy Dunajca jako pozostałość etapów rozwoju doliny, stożki napływowe potoków, nasypy piedmontowe, mały przełom Dunajca przez Beskidy;

II - przy tablicy informującej o granicy parku narodowego: budowa geologiczna Pienin - serie skałkowe, ich wiek i zmiany facjalne utworów, struktury tektoniczne odwzorowujące się w rzeźbie, wykształcenie litologiczne utworów paleogeńskiej osłony skałkowej;

III - przy zejściu do doliny Pienińskiego Potoku: odsłonięcie osadów serii braniskiej - czerwone radiolaryty (formacja radiolarytów z Czajakowej) i wapienie rogowcowe (formacja wapienia pienińskiego);

IV - przy Hulińskim Potoku: odsłonięcie utworów serii czertezickiej - czarne łupki z wkładkami pla-



Ryc. 12. Trasa ścieżki dydaktycznej w Ojcowskim Parku Narodowym (podkład geologiczny wg mapy geologicznej OPN S.W. Alexandrowicza i Z. Wilka z 1962 r.). 1 - granice parku, 2 - rzeki, 3 - punkt wysokościowy, 4 - drogi, 5 - szlaki turystyczne, 6 - stanowisko obserwacji, 7 - ścieżka dydaktyczna, 8 - osady rzeczne - holocen, 9 - lessy - plejstocen, 10 - wapienie (zwietrzczlina) - jura-raurak, 11 - wapienie w skałkach - jura-raurak, 12 - źródło, 13 - jaskinia, 14 - muzeum przyrodnicze, 15 - schronisko, 16 - przystanek PKS

Fig. 12. The route of the didactic trail in the Ojców National Park (geological base after geologic map of the Ojców National Park by S. W. Alexandrowicz and Z. Wilk 1962). 1 - park boundaries, 2 - rivers, 3 - altitude point, 4 - roads, 5 - tourist trails, 6 - observational site, 7 - didactic trail, 8 - Holocene - alluvial sediments, 9 - Pleistocene - loess, 10 - Jurassic-Rauracian - limestones (weathered), 11 - Jurassic - Rauracian - limestones (tors), 12 - spring, 13 - cave, 14 - natural museum, 15 - tourist shelter, 16 - bus stop



Ryc. 13. Trasa ścieżki dydaktycznej w Pienińskim Parku Narodowym (podkład geologiczny wg mapy geologicznej Pienin L. Horwita z 1963 r.). 1 - osady rzeczne - plejstocen i holocen, 2 - piaskowce i łupki osłony skałkowej - paleogen, 3 - radiolaryty i wapienie rogowcowe - górna jura, 4 - wapienie rogowcowe - górna jura - dolna kreda, 5 - radiolaryty i wapienie - górna jura - dolna kreda, 6 - wapienie - środkowa jura, 7 - łupki - środkowa jura, 8 - wapienie rogowcowe, plamiste i radiolaryty - środkowa i górna jura, 9 - łupki i wapienie - środkowa jura, 10 - źródło, 11 - stożek napływowy, 12 - stożek usypiskowy, 13 - piargi, 14 - ściany skalne, 15 - schronisko, 16 - trasa geologiczna K. Birkenmajera, 17 - ścieżka dydaktyczna, 18 - punkt dydaktyczny

Fig. 13. The route of the didactic trail in the Pieniny National Park (geological base after geologic map of the Pieniny Mts by L. Horwitz 1963). 1 - Pleistocene and Holocene - alluvial sediments, 2 - Paleogene - sandstones and shales of Klippen Mantle, 3 - Upper Jurassic - radiolarites and cornstones, 4 - Upper Jurassic - Lower Cretaceous - cornstones, 5 - Upper Jurassic - Lower Cretaceous - radiolarites and cornstones, 6 - Middle Jurassic - limestones, 7 - Middle Jurassic - shales, 8 - Middle and Upper Jurassic - cornstones, spotted limestones and radiolarites, 9 - Middle Jurassic - shales and limestones, 10 - spring, 11 - alluvial cone, 12 - talus cone, 13 - slope debris, 14 - rock walls, 15 - tourist shelter, 16 - geological trail of K. Birkenmajer, 17 - didactic trail, 18 - observational site



mistych wapieni rogowcowych (formacja z Kapaśnicy), obserwacja wciosowej doliny potoku;

V - przy ruinach zamku pienińskiego: odsłonięcie skalicotwórczych utworów serii czertezickiej - wapienie krynowide i wapienie rogowcowe (formacja wapieni z Flaków), strefa kontaktu serii czertezickiej i serii pienińskiej, punkt widokowy na grań Pieninek i jarowy odcinek Pienińskiego Potoku

VI - Ostry Wierch i polana Kosarzyska: wykształcenie litologiczne utworów serii pienińskiej - wapienie plamiste (formacja z Podzamcza) i kilkakrotnie złuskowane z nimi wapienie rogowcowe (formacja wapienia pienińskiego), zielone radiolaryty (ogniwo z Podmajerza) oraz wapienie plamiste, zależność form morfologicznych od budowy podłoża geologicznego

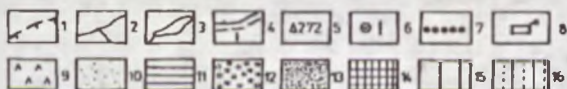
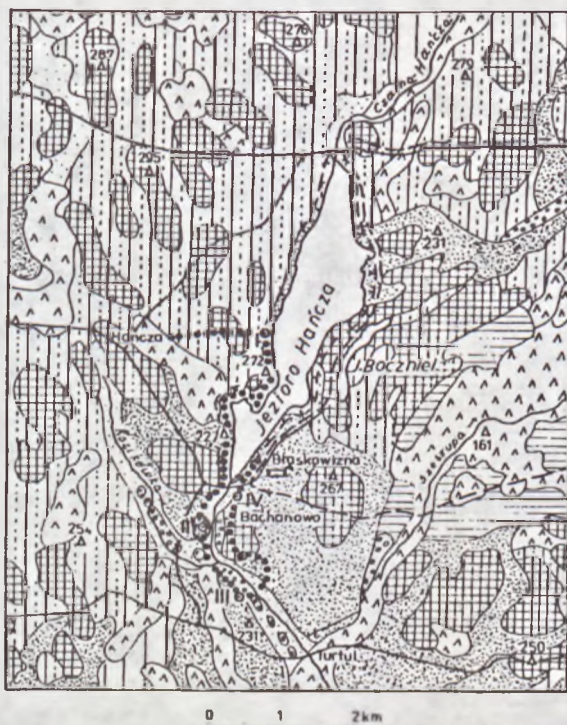
VII - Okrąglica (982 m n.p.m.) szczyt masywu Trzech Koron, punkt widokowy: rzeźba Pienin - powierzchnie zrównań, ich geneza i cechy morfologiczne, twarde szczyty, morfologia stoków pasma Pienin, próg morfologiczny od strony południowej pasma, geneza wielkiego przełomu Dunajca przez Pieniny;

VIII - polana Szopka i górny odcinek doliny Sobczańskiego Potoku: wykształcenie litologiczne różnych wiekowo utworów serii pienińskiej - odsłonięcie czarnych łupków (formacja łupków ze Skrzypnego) i pstrych margli (formacja margli z Jaworek) oraz utworów fliszowych piaskowców i łupków, wpływ zróżnicowania litologiczno-tektonicznego utworów na rzeźbę stoku, rzeźbotwórcza działalność cieków wypływających z młak na polanie Szopka - mikrowciosy i kociołki eworsyjne;

IX - Wąwóz Sobczański: formacja wapienia pienińskiego - odsłonięcie szarych, ławicowych wapieni z soczewkami i ławicami rogowców, jar Wąwozu Sobczańskiego - zależność przebiegu jaru ze spękaniami ciosowymi w wapieniach, cios ortogonalny, erozyjna działalność potoku, cechy morfologiczne jaru, stanowisko współcześnie wytrącającej się martwicy wapiennej;

X - Równia w Sromowcach Niżnych: rzeźba doliny Dunajca - stadia rozwoju doliny Dunajca, terasy rzeczne i ich wiek, pływiczny Dunajca, punkt widokowy na "włotową" część dużego przełomu Dunajca.

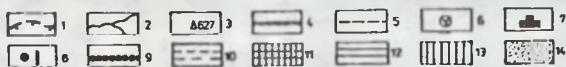
Rezerваты przyrody Jezioro Hańcza i Głazowisko Bachanowo nad Czarną Hańczą położone w krainie Pojezierzy Południowobałtyckich. Ze względu na bliskie położenie obu



Ryc. 14. Trasa ścieżki dydaktycznej w rezerwach przyrody Jezioro Hańcza i Głazowisko Bachanowo nad Czarną Hańczą (podkład geologiczny wg szkicu geologicznego A. B e r a z 1981r.). 1 - granice rezerwatu, 2 - rzeki, 3 - jezioro, 4 - szlak turystyczny, 5 - punkt wysokościowy, 6 - stanowisko obserwacji, 7 - ścieżka dydaktyczna, 8 - schronisko, 9 - torfy - holocen, 10 - piaski rzeczne - holocen, 11 - ropy - holocen, 12 - piaski, żwiry i gliny ozów - plejstocen, 13 - piaski i żwiry wodnolodowcowe - plejstocen, 15 - żwiry i glazy lodowcowe - plejstocen, 16 - glina zwałowa - plejstocen

Fig. 14. The route of the didactic trail in the nature reserves: Jezioro Hańcza and Głazowisko Bachanowo nad Czarną Hańczą (geological base after geologic sketch by A. B e r a 1981). 1 - reserve boundaries, 2 - rivers, 3 - lake, 4 - tourist trail, 5 - altitude point, 6 - observational site, 7 - didactic trail, 8 - tourist shelter, 9 - Holocene - peats, 10 - Holocene - fluvial sands, 11 - Holocene - silts, 12 - Pleistocene - sands, gravels and esker clays, 13 - Pleistocene - fluvioglacial sands and gravels, 14 - Pleistocene - sands, gravels, boulders and clays of frontal moraines, 15 - Pleistocene - glacial gravels and boulders, 16 - Pleistocene - boulder clay

obszarów chronionych zaproponowano jedną trasę dydaktyczną, której celem jest poznanie rzeźby młodoglacjalnej Pojezierza Suwalskiego (ryc. 14). Ścieżkę wytyczono przy wykorzystaniu nieoznakowanych dróg polnych oraz punktu widokowego. Przejście trasy o długości 7 km zajmuje około



Ryc. 15. Trasa ścieżki dydaktycznej w rezerwie przyrody Głazy Krasnoludków (podkład geologiczny z mapy T. Jerzykiewicza z 1971 r.). 1 - granica rezerwatu, 2 - rzeki, 3 - punkt wysokościowy, 4 - droga, 5 - szlak turystyczny, 6 - przystanek PKS, 7 - kamieniołom, 8 - stanowisko obserwacji, 9 - ścieżka dydaktyczna, 10 - piaskowce, melafiry, porfiry, tufy - dolny perm, 11 - piaskowce - dolny trias, 12 - zlepieńce, piaskowce, gezy - górna kreda (cenoman), 13 - mułowce, piaskowce - górna kreda (turon), 14 - osady rzeczne - czwartorzęd

Fig. 15. The route of the didactic trail in the Głazy Krasnoludków nature reserve (geological base after geologic sketch by T. Jerzykiewicz 1971). 1 - reserve boundaries, 2 - rivers, 3 - altitude point, 4 - road, 5 - tourist trail, 6 - bus stop, 7 - quarry, 8 - observational site, 9 - didactic trail, 10 - Lower Permian - sandstones, melaphyres, porphyres, tuffs, 11 - Lower Triassic - sandstones, 12 - Upper Cretaceous (Cenomanian) - conglomerates, sandstones, gaizes, 13 - Upper Cretaceous (Turonian) - siltstones, sandstones, 14 - Quaternary - alluvial sediments

czterech godzin. Znajdują się na niej 4 stanowiska obserwacyjne. Punkty początkowy i końcowy trasy są położone w odległości 2 i 0,5 km od przystanków komunikacji masowej (PKS).

Trasa biegnie z miejscowości Hańcza ku wschodowi nad jezioro Hańcza, następnie wzdłuż zachodniej krawędzi wysoczyzny nad jeziorem do Bachanowa, skąd szosą w kierunku Krzeszek do rezerwatu Głazowisko Bachanowo, po czym doliną Czarnej

Hańczy ku południowi i powrót do Bachanowa wzdłuż wschodniej krawędzi doliny.

Lokalizacja stanowisk dydaktycznych i proponowana tematyka:

I - krawędź wysoczyzny nad Jeziorem Hańcza, punkt widokowy: zlodowacenie bałtyckie na ziemiach polskich - zasięgi stadiałów, morfogenetyczna działalność lodowców, geneza Jeziora Hańcza, torfowisko Przełomka;

II - w rezerwacie Głazowisko Bachanowo: geneza głazowisk - osady pokrywowe, skład petrograficzny eratyków i ich pochodzenia, morfologia doliny Czarnej Hańczy;

III - w dolinie Czarnej Hańczy poniżej ujścia jej prawobrzeżnego dopływu Kozikówki: formy fluwioglacjalne - morfogenetyczna działalność wód lodowcowych, oz turtuski i jego geneza, forma doliny zawieszanej;

IV - na lewym zboczu doliny Czarnej Hańczy w Bachanowie: odosłonięcie osadów moreny czołowej i jego wykształcenie litologiczne.

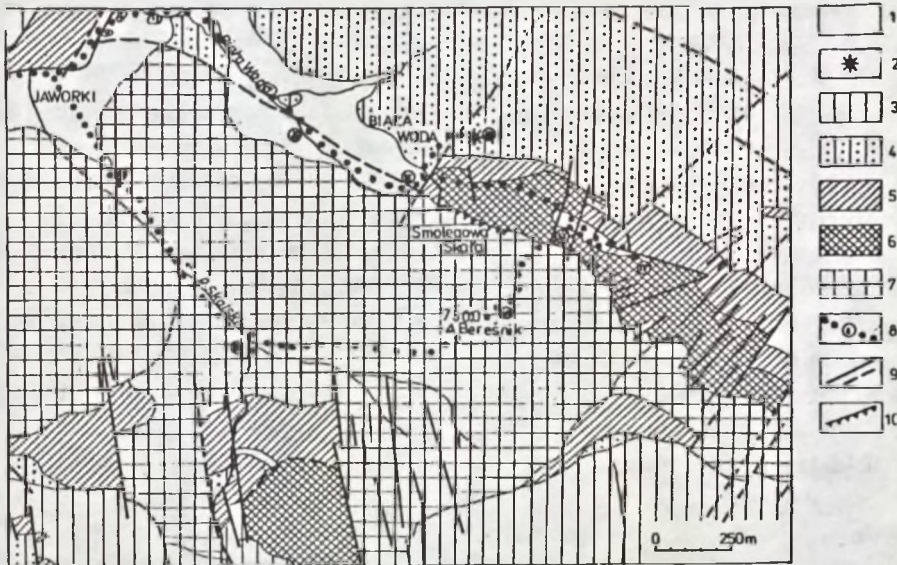
Rezerwat przyrody Głazy Krasnoludków w Sudetach. Celem zaprojektowanej trasy jest poznanie rzeźby północno-zachodniej krawędzi Gór Stołowych (ryc. 15). Ścieżkę wytyczono przy wykorzystaniu szlaku turystycznego i nieznakowanych dróg polnych. Przejście ścieżki o długości 5,5 km zajmuje około 4 godzin. Znajdują się na niej cztery stanowiska obserwacyjne. Punkty początkowy i końcowy są położone w odległości mniejszej niż 1 km od przystanków komunikacji masowej (PKS).

Trasa rozpoczyna się w Gorzeszowie i biegnie drogą polną łączącą tę miejscowość z Chełmskiem Śląskim do granicy rezerwatu, skąd szlakiem turystycznym przez obszar chroniony do Jawiszowa. Lokalizacja stanowisk dydaktycznych i proponowana tematyka:

I - 200 m na wschód od przystanku PKS w Gorzeszowie: pomnik przyrody nieożywionej Diabelska Maczuga jako przykład izolowanej formy skałkowej, geneza grzybów skalnych;

II - miejsce wypoczynkowe przy granicy rezerwatu: budowa geologiczna i rzeźba okolic Gorzeszowa - wykształcenie litologiczne osadów mezozoicznych niecki śródsudeckiej, brachysynklina Krzeszowa, rzeźba strukturalna strefy Krawędziowej Gór Stołowych, ochrona przyrody w Polsce (motywy ochrony przyrody nieożywionej w Polsce);

III - ponad punktem wypoczynkowym w centralnej części rezerwatu: przywierzchowinowe formy



Ryc. 16. Trasa ścieżki dydaktycznej w rezerwach przyrody Biała Woda i Zaskalskie-Bodnarówka (podkład geologiczny wg szkicu geologicznego K. Birkenmajera z 1986 r.). 1 - osady rzeczne - czwartorzęd, 2 - intruzja bazaltu miocen, 3 - piaskowce magurskie - paleogen, 4 - łupki, piaskowce, zlepierce - jednostka Grajcarka - górna kreda, 5 - piaskowce, łupki - jednostka Grajcarka - środkowa jura, 6 - wapień krynoidowe, łupki - jednostka czorszyńska - środkowa jura, 7 - radiolaryty i wapień - górna jura oraz margle, mułowce, piaskowce - górna kreda - jednostka niedzicka, 8 - ścieżka dydaktyczna ze stanowiskami obserwacji, 9 - uskoki, 10 - nasunięcia przedeoceńskie

Fig. 16. The route of the didactic trail in the nature reserves Biała Woda and Zaskalskie-Bodnarówka (geological base after geologic sketch by K. Birkenmajer 1986). 1 - Quaternary - alluvial sediments, 2 - Miocene - basalt intrusion, 3 - Paleogene - Magura sandstones, 4 - Upper Cretaceous - shales, sandstones, conglomerates (Grajcarek Unit), 5 - Middle Jurassic - sandstones, shales (Grajcarek Unit), 6 - Middle Jurassic - crinoidal limestones, shales (Czorsztyn Unit), 7 - Upper Jurassic - radiolarites, limestones and Upper Cretaceous - marls, siltstones, sandstones (Niedzica Unit), 8 - didactic trail with observational sites, 9 - faults, 10 - pre-Eocene overthrusts

skałkowe - wykształcenie litologiczne osadów górnej kredy Gór Stołowych, struktury sedimentacyjne w piaskowcach, spękania ciosowe, geniza ostańców wietrzeniowo-denudacyjnych, mikrorelief powierzchni ścian skalnych, rozwój stoku w strefie krawędziowej, procesy suffozji, grawitacyjne rozsuwanie się form skałkowych;

IV - przy południowej krawędzi kamieniołomu w Krzeszówku: piaskowce jako surowiec mineralny, wpływ działalności gospodarczej człowieka na środowisko przyrodnicze, współczesny krajobraz Kotliny Krzeszowskiej.

Rezerваты przyrody Biała Woda i Zaskalskie-Bodnarówka położone w Małych Pieninach. Celem ścieżki jest poznanie złożonej budowy geologicznej pienińskiego pasa skałkowego oraz odwzorowanie się jej w rzeźbie obszaru (ryc. 16). Trasę poprowadzono przy wykorzystaniu nieznanekowanych dróg polnych i części szlaku turystycznego. Przejście ścieżki o długości 6 km zajmuje 5 godzin. Znajduje się na niej 8 stanowisk obserwacyj-

nych. Punkty początkowy i końcowy ścieżki są położone w odległości 1 i 0,3 km od przystanku komunikacji masowej (PKS).

Trasa przebiega z Jaworek do rezerwatu Biała Woda, następnie przez górę Bereśnik do rezerwatu Zaskalskie-Bodnarówka skąd z biegiem potoku Skalskiego do przysiółka Skalskie, po czym powrót do Jaworek.

Lokalizacja punktów tematycznych i proponowana tematyka:

I - odsłonięcie w lewym zboczu nad korytem potoku Biała Woda: budowa geologiczna pienińskiego pasa skałkowego - serie skałkowe, wiek, zmiany facjalne utworów i struktury tektoniczne, wykształcenie litologiczne formacji margli z Jaworek serii niedzickiej - margle czerwone, mułowce szare, margle pstrę, morfologia zbocza, formy związane z erozją wodną potoku;

II - przy zachodniej granicy rezerwatu: budowa geologiczna serii czorszyńskiej - wapień krynoi-

dowe, kontakt serii skałkowej z fliszem, omówienie przełomowego odcinka Białej Wody;

III - powyżej skałki wapiennej o nazwie Czubata u wylotu wąwozu Białej Wody: wulkanizm mioceński w Karpatach, unikalne stanowisko bazaltu - pomnik przyrody nieożywionej, w drodze odsłonięcie zlepieńców warstw jarmuckich osłony skałkowej;

IV - przy wodospadzie na potoku Biała Woda: odsłonięcie wapieni organogenicznych z ramienionogami i liliowcami dolnej kredy serii czorsztyńskiej (formacje wapieni łyzańskich i wapienia spińskiego), strefa kontaktu różnowiekowych utworów jednostki czorsztyńskiej, forma morfologiczna wodospadu na płaszczyźnie uskoku;

V - przy wschodniej ścianie Smolegowej Skały: wykształcenie litologiczne serii czorsztyńskiej - odsłonięcie różnobarwnych wapieni jury środkowej (formacja wapienia ze Smolegowej), jar Białej Wody, jego geneza i cechy morfologiczne;

VI - góra Bereśnik (760 m n.p.m.), punkt widokowy: Małe Pieniny i Pasma Radziejowej Beskidu Sądeckiego jako przykład zależności rzeźby od budowy podłoża geologicznego, tektonika płaszczowiny niedzickiej, kontakt tektoniczny jednostek skałkowych - czorsztyńskiej i niedzickiej;

VII - rezerwat Zaskalskie-Bodnarówka: Dziurawa Skała - wykształcenie litologiczne serii niedzickiej - odsłonięcie rogowców na lewym brzegu potoku (formacja radiolarytów z Czajakowej) i wapieni (formacja wapienia czorsztyńskiego) utworów najwyższej jury i najniższej kredy serii niedzickiej, forma morfologiczna bramy skalnej i jej geneza;

VIII - przy moście na potoku Skalskim: odsłonięcie piaskowców, łupków i margli górnokredowego fliszu serii niedzickiej (formacja sromowicka), żwirowiec ilasty jako przykład zlepieńca egzotycznego utworu osuwiska podmorskiego.

Zaproponowane ścieżki dydaktyczne z zakresu nauk o Ziemi pozwalają na poznanie różnych pod względem budowy geologicznej, rzeźby i krajobrazu fragmentów krain fizjograficznych Polski. Stwarzają one możliwość celowego zwiedzania obszarów chronionych. Pozwalają również na bezpośrednią obserwację form i zjawisk abiotycznych środowiska przyrodniczego w miejscu ich naturalnego występowania.

## V. WNIOSKI

1. Dokonano pierwszej w Polsce naukowej walo-ryzacji i analizy pod kątem funkcji dydaktycznych różnych form ochrony obszarowej i jednostkowej.

2. Obszary i obiekty chronione są reprezentatywne pod względem wartości abiotycznych środowiska, charakteryzują się niskim stopniem przekształcenia antropogenicznego i dzięki temu powinny stanowić potencjalną bazę dydaktyczną w zakresie nauk o Ziemi.

3. Funkcje dydaktyczne w chwili obecnej najlepiej pełnią łatwo dostępne parki narodowe. Niedostateczne uprzyśpieszenie powoduje, że rezerваты przyrody i pomniki przyrody nieożywionej spełniają tę rolę w mniejszym stopniu.

4. Wyższe wartości merytoryczne i lepszą przydatność do celów kształcenia w zakresie nauk o Ziemi ze względu na duże zróżnicowanie elementów przyrody nieożywionej mają obszary i obiekty położone w Polsce Południowej.

5. Prezentacja środowiska abiotycznego w muzeach przyrodniczych parków narodowych jest pod względem merytorycznym niewystarczająca.

6. Elementy przyrody nieożywionej są jedynie sporadycznie wykorzystywane przy wyznaczaniu tras przyrodniczych. Istniejące trasy wymagają znacznych adaptacji a jednocześnie istnieje potrzeba zaprojektowania i wytyczenia nowych, lepiej przystosowanych do potrzeb dydaktyki w zakresie nauk o Ziemi.

7. Czynnikiem wspomagającym dydaktyczne wykorzystanie obszarów i obiektów chronionych powinny być odpowiednie wydawnictwa: ogólnodostępne opracowania popularnonaukowe, przewodniki, informatory i mapy turystyczne oraz materiały pomocnicze dotyczące konkretnych obiektów lub tras dydaktycznych.

## Podziękowania:

Autorka składa serdeczne podziękowania Pani doc. dr hab. Zofii Alexandrowicz za cenne uwagi i wskazówki udzielane w trakcie opracowywania niniejszego tematu oraz Panu mgr Adamowi Kućmierzowi za pomoc w przygotowywaniu pracy do druku.

## PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz S.W. 1978. The northern slope of Babia Góra as a huge rock slump. *Studia geomorph. Carp.-Balc.* 12: 133-148.

Alexandrowicz Z. 1966. Utwory kredowe w krach glacialnych na wyspie Wolin i w okolicy Kamienia Pomorskiego (Cretaceous deposits in glacial floes on the Wolin island and in the vicinity of Kamień Pomorski). *Prace geol. Kom. Nauk Geol. PAN*, 35.

Alexandrowicz Z. 1989. The optimum system of tors protection in Poland. *Ochr. Przyr.* 47: 277-308.

Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S.W. 1988. Ridge-top trenches and rifts in the Polish Outer Carpathians. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 58: 207-228.

Alexandrowicz Z., Drzał M., Kozłowski S. 1975. Katalog rezerwatów i pomników przyrody nieożywionej w Polsce (A catalogue of inanimate nature reserves and monuments in Poland). *Studia Naturae*, ser. B, 26.

Bartyzel R., Szyda E. 1982. Ścieżki przyrodnicze po Pieninach. Pieniński Park Narodowy, Krościenko.

Birkenmajer K. 1957. Zabytki przyrody nieożywionej pienińskiego pasa skałkowego. Cz. I (Monuments of inanimate nature in the Pieniny Klippen Belt. Part I). *Ochr. Przyr.* 24: 157-178.

Birkenmajer K. 1962. Zabytki przyrody nieożywionej pienińskiego pasa skałkowego. Cz. II (Monuments of inanimate nature in the Pieniny Klippen Belt. Part II). *Ochr. Przyr.* 28: 159-186.

Bobiniński J. 1974. Kampinoski Park Narodowy - Pierwsza ścieżka przyrodnicza. Kampinoski Park Narodowy, Łaski - Izabelin.

Borówka K. 1980. Współczesne procesy transportu i sedymentacji piasków eolicznych oraz ich uwarunkowania i skutki na obszarze wydym nadmorskich (Present-day transport and sedimentation processes of eolian sands - controlling them factors and resulting phenomena on a coastal dune area). *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Kom. geogr.-geol.* 20.

Capek K. 1978. Bozidarske Reseliniste - statni prirodni rezervace. Pruvodce naucnou stezkou. Okresni narodni vybor, Karlove Vary.

Casciato L.A., Greenberg S.S. 1976. The neglect of earth sciences in elementary school. *Jour. of Geol. Education* 24, 4: 113-114.

Cerovsky J. 1975. Naucna stezka pratelstvi CSSR-NDR. Chranena krajinna oblast I abske Piskovce. Mistni narod. vybor Hrensko. Statni pamatkovce pece a ochr. prir. Usti nad Labem.

Cerovsky J., Zavesky A. 1989. Stezky k prirode. Statni Pedag. Naklad, Praha.

Chrońmy Przyrodę ojczystą 37, 4. 1981. Formularz informacyjny (ankieta).

Connally G.G. 1971. An Appalachian project for beginning geology. *Jour. of Geol. Education* 19, 2: 73-75.

Cvachova A., Kapusta M., Krajcovic R., Labuda J., Steffek J., Zebrač P. 1987. Sprievodca po naucnom chodniku Sitno. Wyd. Ustriedie stat. ochr. prir., Sprava chran. kraj. oblasti Stiavnice Vrchy v Spote, sloven. telovyvh. vadatel, Bratislava.

Czernicka-Chodkowska D. 1977. Zabytkowe glazy narzutowe na obszarze Polski. Część I-II. Wydawn. Geol., Warszawa.

Czernicka-Chodkowska D. 1980. Zabytkowe glazy narzutowe na obszarze Polski, Część III. Wydawn. Geol., Warszawa.

Czernicka - Chodkowska D. 1983. Zabytkowe glazy narzutowe na obszarze Polski, Część IV. Wydawn. Geol., Warszawa.

Czerwieńcowie H., M. 1983. Ścieżka przyrodnicza "A" im. prof. dr Wł. Szafera. Babiogórski Park Narodowy, Zawoja.

Czubiński Z., Gawłowska J., Zabierowski K. 1977. Rezerваты przyrody w Polsce (Nature reserves in Poland). *Studia Naturae*, ser. B, 27.

Drzał M. 1954. Morfologia dorzecza Prądnika (Morphology of the Prądnik river basin). *Ochr. Przyr.* 22: 42-65.

Duff K. 1985. Tailor - made geology 2: Staple Edge, Forest of Dean. *Geology Today* 9/10: 155-157.

Dylkowa A. 1969. Problematyka wydym śródlądowych w Polsce w świetle badań strukturalnych (Problematics of inland dunes in Poland in the light of structural examinations). *Prace geogr. Inst. Geogr. PAN* 75: 39-74.

Dynowska I. 1983. Źródła Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i Miechowskiej (Springs within the Upland of Cracow-Wieluń and Miechów). *Studia Ośr. Dokum. Fizjogr.* 11.

Dzudyński S., Henkiel A., Klimek K., Pokorny J. 1966. Rozwój rzeźby dolinnej południowej części Wyżyny Krakowskiej (The development of valleys in the southern part of the Cracow Upland). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 36, 4: 329-343.

Evans D.E. 1973. Brecon Beacons National Park Scenery. A geological interpretation. Nat. Museum of Wales, Cardiff.

Falińska K. 1970. Wycieczki przyrodnicze po Puszczy Białowieskiej. Wydawn. Białost. Tow. Kult., Białystok.

Ferchmin M. 1976a. Kampinoski Park Narodowy. Ścieżka przyrodnicza przez rezerwat "Sieraków". Kampinoski Park Narodowy, Łaski - Izabelin.

Ferchmin M. 1976b. Kampinoski Park Narodowy. Ścieżka przyrodnicza wokół Niepustu. Kampinoski Park Narodowy, Łaski - Izabelin.

- Graves N.J. 1970. Metody nauczania: obserwacja bezpośrednia. W: O nauczaniu geografii. Państw. Zakłady Wydawn. Szkol., Warszawa.
- Grocholski A., Jerzmański J. 1975. Zabytki paleowulkanizmu na Dolnym Śląsku w świetle ochrony przyrody (Paleovolcanic occurrence in the Lower Silesia in the light of nature protection). *Ochr. Przyr.* 40: 291-349.
- Hay E. 1974. New cave: a new look. *Parks and Conserv. Magaz.* 6: 21-24.
- Izdebski K., Grądziel T., Popiołek Z. 1987. Ścieżka przyrodnicza na Bukowej Górze. Roztoczański Park Narodowy, Lublin.
- Jakubowski K. 1971. Zabytki skalne (Rocky monuments). Wydawn. Geol., Warszawa.
- Jaskinia Niedźwiedzia w Kletnie, t.1. 1970. Opr. zbior. pod red. A. Jahna. *Acta Univ. Wratisl.* 127, *Stud. Geogr.* 14.
- Jurkowski A. 1988. Rozwój umysłowy i aktywność poznawcza uczniów. Wydawn. Szkol. i Pedag., Warszawa.
- Kapuściński R. 1988. Ścieżka przyrodnicza na Łysej Górze. Świętokrzyski Park Narodowy i Zarz. Wojew. PTTK, Bodzentyn - Kielce.
- Karkonosze Polskie. 1985. Opr. zbior. pod red. A. Jahna. Ossolineum, Wrocław.
- Kennedy G.I. 1988. Geology at Montreal bus stop. *Canad. Geogr. Jour.* 88, 9: 44-46.
- Klatka T. 1962. Geneza i wiek gołoborzy łysogórskich (Champs de pierres de Łysogóry, origine et age). *Acta Geogr. Lodz.* 12.
- Kleinert J., Mojzisova A. 1983. Sprievodca po naučnom chodniku na studijnej ploche Banská Bystrica - Jakub. Wydavn. Okresny vybor Sloven. zväzu ochran. prir. a krajiny, Okresna pamiat. sprava, Banská Bystrica.
- Klimaszewski M. 1937. Morfologia i dyluwium doliny Dunajca od Pienin po ujście (Morphologie und diluwium des Dunajctales von den Pieninen bis zur mündung). *Wiad. Służby geogr.* 11, 2: 174-224.
- Klimaszewski M. 1988. Rzeźba Tatr Polskich. Państw. Wydavn. Nauk., Warszawa.
- Kobendzowie J.R. 1958. Rozwiewane wydmy Puszczy Kampinoskiej (Les dunes éparpillées la Forêt de Kampinos). W: Wydmy śródlądowe Polski. Cz. I. Państw. Wydavn. Nauk., Warszawa.
- Konca B., Szwaja M. 1984. Ścieżka przyrodnicza wśród zieleni osiedlowej i na górze Chojnik. Wojew. Ośr. Infor. Turyst. Jelenia Góra.
- Kondracki J. 1980. Geografia fizyczna Polski. Państw. Wydavn. Nauk., Warszawa.
- Kostrakiewicz L. 1990. The protection of springs in Poland (Ochrona źródeł w Polsce). *Ochr. Przyr.* 47: 335-357.
- Kostrzewski A. 1984. Rozwój wybrzeży klifowych wyspy Wolin w oparciu o materiały archiwalne. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk* 100: 129-132.
- Kotański Z. 1959. Przewodnik geologiczny po Górach Świętokrzyskich. Wydavn. Geol., Warszawa.
- Kowalski B., Jaśkowski B. 1986. Litologiczno-strukturalne uwarunkowanie teras krioplanacyjnych na stokach masywu Łysej Góry w Górach Świętokrzyskich (Lithological and structural conditioning of the cryoplanation terraces on the slopes of the Łysa Góra massif in the Świętokrzyskie Mountains). *Przegl. geogr.* 58, 3: 493-514.
- Kubikova J., Kriz J. 1981. Prokopskie Udolí - pruvodce naučnou stezkou. Praz. stred. pamatk. pece a ochr. prirody, Praha.
- Kurzyński J., Skawiński P. 1977. Bieszczadzki Park Narodowy. Ścieżka przyrodnicza. Kraj. Agencja Wydavn., Warszawa.
- Markell C., Pederson D. 1976. College students leading 8th grade field trips: disaster or rich experience. *Jour. of Geol. Education* 24, 1: 28-30.
- Marsz A. 1966. Geneza wydmy łąbskich w świetle współczesnych procesów brzegowych. *Prace Kom. Geogr.-Geol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk.* 4, 6.
- Mielnicka B. 1991. Ruch turystyczny w polskich parkach narodowych i jego przyrodnicze konsekwencje. (Tourism in Polish national parks and its influence on their nature). *Ochr. Przyr.* 49, cz. II: 163-173.
- Miszałski J. 1973. Współczesne procesy eoliczne na Pobrzeżu Słowińskim. Studium fotointerpretacyjne (Present-day eolian processes on the Slovenian coastline. A study of photo-interpretation). *Dokum. geogr.* 1.
- Naus B., Navotna H., Zavesky A. 1977. Pruvodce naučnou stezkou "Sudslavicky Okruh". Odbor. kult. ONV, Prachatice.
- Nichols L. R. 1974. The comprehension of geologic time. *Jour. of Geol. Education* 22, 2: 65-68.
- O'Brien N.R. 1966. A field geology program for high school students. *Jour. of Geol. Education* 14, 2: 51-53.
- Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego t.1. 1978. Opr. zbiorowe pod red. W. Michajłowa i K. Zabierowskiego. Państw. Wydavn. Nauk., Warszawa - Kraków.
- Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat polskich. 1989. Opr. zbiorowe pod red. Z. Alexandrowicz. *Studia Naturae*, ser. B, 33.
- Otęska-Budzyn J. 1987. Criteria of didactic evaluation of protected areas in Poland. Mater. Konfer. IUCN "Establishment and use of ecopedagogical areas". Stat. ustav pamatk. pece a ochr. prirody, Praha.
- Otęska-Budzyn J. 1988. Rola ścieżek dydaktycznych z zakresu nauk o Ziemi w kształceniu młodego pokolenia Polaków. Mater. konfer. II Seminarium Mł-

dzieżowego Ruchu Ekologicznego: 61-70. Inst. Bad. Probl. Młodzieży.

Parzycka J. 1988. Jaskinia Wierchowska. Pol. Tow. Turyst. Kraj. "Kraj", Kraków.

Pecha M., Molikova M., Nemeč J., Lanka V. 1982. Skolní naučná stezka Krivoklát. Wydavn. Merkur. Praha.

Pulina M., Tyc A. 1987. Canyon karstique de Prądnik. Rozdz.: 92-96, w: Guide des terrains karstiques choisis des Sudety et Haut-Plateau Silesia-Cracovie. Kras i Speleologia Suppl. 2. Wydavn. Uniw. Śląskiego.

Pulinowa M. 1987. Ścieżka skalnej rzeźby w Górach Stołowych. Kraj. Agencja Wydawn., Wrocław.

Rubiniowski Z., Wróblewski T. 1976. Jaskinia Raj. Wydavn. Geol., Warszawa.

Ruszała M., Wdowiak M. 1983. Budowa geologiczna klifu morskiego na wyspie Wolin. W: Przewodnik 55 Zjazdu Pol. Tow. Geol.

Schmidt G.L., Carpenter J.R. 1976. Confluent processes for earth science education. *Jour. of Geol. Education* 24, 2: 61-66.

Schroevers P. J. 1987. Nature-education in the Netherlands, some basic thoughts. Commis. on Education Nature Conserv. Council, Utrecht.

Sielatycki M. 1988. Karkonoski Park Narodowy. Ścieżka przyrodnicza wokół Małego i Wielkiego Stawu w Karkonoszach. Wydavn. Wojew. Ośr. Inform. Turyst. Jelenia Góra.

Steiner W. 1979. Travertin von Ehringsdorf und seine Fossilien. Die Neue Brehm Bucherei. A. Ziemsen, Wittenberg-Lutherstadt.

Stucker G.F. 1966. Mountain of the Stone Fishes. *Nat. Parks and Conserv. Magazine* 9: 4-9.

System ochrony przyrody i krajobrazu województwa krośnieńskiego. 1987. Opr. zbiorowe pod red. S. Michalika. *Studia Naturae*, ser. B, 32.

Urbanik-Biernacka U. 1973. Budowa i wiek wydmy w Górkach w Puszczy Kampinoskiej (Structure and age of dune at Górki in Kampinos Forest). *Przeł. geogr.* 24, 4: 757-764.

Williams A.T. 1977. The art of geomorphology. *Jour. of Geol. Education* 25, 1: 18-20.

Zajac S. 1988. Cele nauczania geografii. W: Unowocześnianie procesu dydaktycznego i model dydaktyk szczegółowych t. 2, cz. I. Wyższa Szk. Pedagog., Bydgoszcz.

Zuchiewicz W. 1980. Młode ruchy tektoniczne a morfologia Pienin (Young tectonic movements and morphology of the Pieniny Mts, Polish Western Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 50, 2: 263-300.

Zuchiewicz W. 1982. Geneza przełomu Dunajca przez Pieniny. *Wszechświat* 83, 10/11: 169-173.

## SUMMARY

One of the basic functions of protected areas and sites is teaching and popularizing the Earth sciences. Teacher use of protected areas for education was estimated from geography teachers' answers to a questionnaire. The results revealed the teachers' insufficient knowledge about the potential use of these areas in education, and about the advantages of having lessons conducted there. To follow up the results of the questionnaire, the author began an evaluation of Poland's national parks, nature reserves and inanimate natural monuments, to assess the value of their abiotic elements for Earth science education. The evaluation defined the worth of various kinds of protected sites for direct and proper utilization. Two criteria were applied: intrinsic value and degree of access. Within these criteria, there were different lines for ranking the various protected areas. The intrinsic estimation was based on field visits and on information derived from detailed nature works, descriptions and maps. For the evaluation of access, information from guide-books, leaflets and tourist maps was used. The degree of educational utility for each kind of protected site was scored.

Natural protected areas and sites were estimated against a background of particular physiographic regions. The various kinds of protected status help preserve geomorphological relief elements, both typical and unique. National parks, nature reserves and inanimate natural monuments in the northern lowland Poland represent areas, where continuous cover of Quaternary formation occurs. Deposits and macroforms of glacial, fluvioglacial and aeolian origin, as well as concentrations of erratic blocks, are protected within their boundaries. The protected areas and sites of southern Poland are in upland and mountainous regions. Thin Quaternary formations occur discontinuously. The relief is of a structural character because older geological formations are exposed.

The earth-sciences educational values of fifteen Polish national parks were analysed, in terms of their different visible elements in geological formation and relief. Park features were placed in four groups: geological formation, morphological forms, water phenomena, and abiotic elements of unique value (tab. I). Occurrence of a particular element in the park (+) was given a value of 1; lack of it (-) was assigned a value of 0. This estimation revealed great differentiation in the abiotic elements of the parks (from 3 to 14 points - see Table I). There were three degrees of intrinsic value: I - high (over 8 points), II - medium (5-8 points), and III - low (below 5 points). Four national parks were in the high group, nine were in the medium group, and two parks were in the low group. The national parks that scored high, and the majority of the ones with medium scores, represent typical and sometimes even unique features of our national landscape.

Kinds of access determine the teaching possibilities of each park. Means of access include exhibitions of abiotic nature in the nature museums of the parks, special trails for studying nature, monographs, easily found geology guide-books, and tourist maps and guides (Table II). Every means of access (+) in the park was given a value of 1, and a lack of it (-) was assigned a 0. Here, the range of points varied from 3 to 7. There were two types of access: good, over 4 points; and poor, 4 points and lower. The majority of the parks had poor access (see Table II). The Karkonosze National Park was the most accessible.

Polish national parks are easily reached by public transport and they are well adapted to sightseeing, with their networks of tourist trails.

Intrinsic and access evaluation of the national parks indicated that only six of them fulfill their assigned purposes: the Świętokrzyski, Ojców, Karkonosze, Babia Góra, Pieniny and Tatra National Parks. Two parks fulfill their functions minimally: the Wolin and the Białowieża National Parks. The rest, irrespective of the valuable abiotic elements they contain, hardly accomplish their purposes at all.

Estimation of values for teaching was done for 970 nature reserves, regardless of the purpose and object of protection. There were two steps in evaluation. First the nature reserves were ranked for their potential usefulness in education into three groups: A - useable, educationally valuable reserves, B - unuseable, educationally valuable reserves, i.e. strictly protected reserves and highly specialized reserves designated for scientific research, and C - nature reserves without any value for education, lacking interesting geomorphological forms or geological outcrops. From the total number of analysed areas only 250 reserves were suitable for use, and the rest fell into groups B and C (Table III). Valuable sites occur in 41 inanimate nature reserves, 81 scenic reserves, 65 forest reserves, 31 floristic reserves, 15 aquatic reserves and 17 faunistic reserves (Table IV).

At the second step of evaluation, the group A reserves were analysed. Their value was ranked by intrinsic (1 - 5) and access (6, 7) criteria. Every criterion was given points (Table V). The educational value (WD) of an area equaled the sum of the points for intrinsic value (WM) and degree of access (SD).

The nature reserves of southern Poland usually have a high intrinsic value, unlike those in northern Poland (fig. 1). The reserves of southern Poland are of scenic importance as well.

Using reserves to show natural objects depends on their accessibility. The majority of Polish reserves are easily reached by public transport and tourist trails (fig. 2).

Educational values of the reserves ranged from 12 to 34 points. The range was divided into three ranks: I - high (27 - 34 points), II - medium (19 - 26 points), and III - low (12 - 18 points). 53 nature reserves of southern Poland (in

the Małopolska Uplands, Sudety Mts and Carpathians) ranked high (fig. 4). Only 10 reserves in northern Poland ranked high (fig. 3). 42 reserves from southern Poland and 126 reserves from northern Poland ranked medium (fig. 3). The majority of them were from Northern Carpathian Foothills and the Central Poland Lowlands. Some of them were from the Carpathians and the South Baltic Seashore (fig. 4). 3 reserves in southern Poland and 16 in northern Poland ranked low. Most of them were from the South Baltic Seashore and the South Baltic Lake District (fig. 4).

The scoring indicated that 25% of the 250 areas analysed fulfill their educational functions. Among the rest, 67% do to a lesser extent. Only 8% had little educational value. Inadequate access, not a lack of intrinsic value, was the main factor here.

A similar evaluation was done for 1193 inanimate natural monuments. In consideration of the great number and variety of protected abiotic monuments, they were grouped into six types (Table VI). There is irregular distribution of these monuments in Poland, in respect of both quantity and type. Klippes, geological outcrops, caves and water objects predominate in southern Poland; erratic blocks and boulder fields are foremost in northern Poland.

The estimation of abiotic monuments was based on intrinsic (1 - 5) and access (6) criteria (Table VII). The educational value of the object was scored by the sum of intrinsic value points (WM) and access degree points (SD).

Inanimate natural monuments in southern Poland have high and medium intrinsic values (fig. 5), and in northern Poland, low and medium intrinsic values. The majority of the ones in southern Poland, unlike those in northern Poland, are easily reached by public transport (fig. 6).

Educational value (WD) ranged from 13 to 31 points. Three ranks of educational value were used: I - high (25 - 32 points), II - medium (19 - 24 points), and III - low (13 - 18 points). 196 abiotic monuments, mainly from southern Poland, were scored high (fig. 7). 373 objects scored medium; they were distributed regularly in the physiographic regions of southern and northern Poland (fig. 7). 624 abiotic monuments scored low. The majority of them were from northern Poland. Foremost among them were erratic blocks and springs (fig. 8).

The scoring suggests that 16% of the analysed objects fulfill their educational role, and 52% had lower significance for Earth sciences education. The weak state of Earth sciences education and poor accessibility by public transport were factors here.

Poor access detracts from the educational value of many protected areas. Two kinds of basic access are proposed. Park museum exhibit representing the inanimate nature of the park is the first kind. The second is a nature-study trail for directly observing the abiotic elements where they occur.



Natural museums in nature reserves and near inanimate natural monuments are narrow in scope. They concern only the object of protection. There are not many of them in Poland. There are thematic exhibits near three caves under protection. National park museums should represent all the distinctive features of the natural area. Of fifteen Polish national parks, only ten have such facilities. Each museum has three divisions which to different extents describe their fauna, flora and inanimate nature. Exhibitions of abiotic environmental elements are only in eight museums (Table VIII). These exhibits vary in their level of intrinsic and aesthetic merit.

A model is suggested for organizing park museum exhibitions. Exhibition divisions and content carriers are two elements of the model (fig. 9). The model was helpful in evaluating how well museum exhibitions represent the inanimate nature of the parks, on a point system. Every content carrier was scored 1 or 2. A score of 2 was assigned to carriers which inform about the abiotic features of the environment (Table VIII). The exhibition scores varied widely, from 4 to 29 points. There were three ranks of scores: I - high (over 20 points), II - medium (10 - 20 points), and III - low (less than 10 points). Exhibitions which presented all of the park's and the region's important visible elements of inanimate nature fell into the first rank. The second rank represented exhibitions which show the park's or region's typical abiotic elements. Exhibitions lacking fundamental information about the abiotic elements were ranked third.

In general, the range of museum exhibits on inanimate nature was incomplete. Of eight exhibits, only two approximately correspond to the model. These exhibits are in the Tatra and Świętokrzyski National Park museums. The others rank second. They represent the inanimate nature of the following national parks: Słowiński, Wielkopolski, Ojcowski, Karkonoski and Babiogórski. The exhibit in the nature museum of the Woliński National Park had the lowest value (the third rank).

The exhibits of abiotic elements of the national parks' environment are narrow in range, so their usefulness for educational purposes is low. A negative feature of all the

exhibits is their lack of information about the abiotic phenomena and forms which occur near sightseeing trails. The exhibits were judged to be unsatisfactory aesthetically. Two of them only can be accepted as models for demonstration: the exhibitions in the Tatra Mts National Park and the Świętokrzyski National Park museums.

In Poland there are only a few specially prepared nature trails for studying environmental elements and for popularization of Earth science. They are located in some Polish national parks. They present animate nature mostly. There are only four nature trails suitable for Earth science education and popularization, one in a national park and three in nature reserves.

A theoretical model of a trail is suggested: It is adaptable to the unique character of each area and can be helpful for the design and lay-out of different types of trails (fig. 10). This model has two kinds of features: 1) intrinsic, connected with the value, variety and character of the objects observed (A, B, F, G); and 2) organizational-technical, in terms of local access and providing for optimal accessibility (C, D, E). Following this model, some nature trails suitable for Earth science education were planned. Three of them were done for Słowiński, Ojcowski and Pieniński National Parks, and others for some nature reserves: Jezioro Hańcza, Głazowisko Bachanowo nad Czarną Hańczą, Głazy Krasnoludków, Biała Woda and Zaskalskie-Bodnarówka (figs 11, 12, 13, 14, 15, 16). Their purpose is to facilitate direct study of the abiotic elements and different landscapes of Poland.

National parks, which are easily accessible, best fulfill their educational role. Nature reserves and inanimate natural monuments do it to a smaller extent. The protected areas and sites of southern Poland have high intrinsic value and educational usefulness, due to their greater differentiation of abiotic elements and the large number of publications about them.

Good popular-scientific works and accessory materials dedicated to specific areas and objects are needed. Nature-study trails adapted to Earth science education can help increase the usefulness of different protected areas and sites.