

VIII. Podsumowanie

ZOFIA ALEXANDROWICZ

Opracowany projekt geochrony Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej zawiera dokumentację 8 rezerwatów przyrody o łącznej powierzchni około 110 ha, 26 pomników przyrody (w tym 9 zatwierdzonych), 29 stanowisk dokumentacyjnych, a także informacje dotyczące 3 proponowanych zespołów przyrodniczo-krajobrazowych oraz 6 istniejących rezerwatów leśnych godnych uwagi pod względem cech abiotycznych. Formalnoprawne uznanie wytypowanych do ochrony obszarów i obiektów, ich odpowiednie uprzyśpieszenie przyczyni się do podniesienia rangi Popradzkiego Parku Krajobrazowego oraz do rozwoju jego funkcji dydaktyczno-turystycznej. Projekty ochrony są przygotowane w sposób wystarczający do ich wdrożenia, po uzupełnieniu danych dotyczących praw własności (w większości są to tereny będące w administracji lasów państwowych). Jedynie wnioskowane rezerваты przyrody i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe mogą wymagać przedstawienia bardziej szczegółowych danych. W planie ochrony i zagospodarowania Parku zaprezentowane motywy ochrony dziedzictwa geologicznego powinny być w pełni uwzględnione. Zamieszczone w opracowaniu uwagi do planu ochrony wyróżnionych obszarów i obiektów są ukierunkowane na właściwe ich zabezpieczenie i zagospodarowanie, co umożliwi utrzymanie stanu i dostępności odsłoneń geologicznych dla badań, a także ich uprzyśpieszenie dla dydaktyki i krajoznawstwa.

Zaprezentowany projekt geochrony badanego obszaru przedstawia sieć obiektów różnicowanych pod względem ich wartości merytorycznej. Liczne obiekty proponowane do ochrony występują zwłaszcza w obrębie pasma Jaworzyny Krynickiej łącznie z ograniczającymi go dolinami rzek Popradu i Kamienicy Nawojowskiej (tab. IV, ryc. 4). Są to tereny głównie leśne należące do gmin: Piwniczna, Łabowa, Muszyna, Krynica i Nawojowa. Duża georóżnorodność tego obszaru jest uwarunkowana istnieniem tu strefy kontaktu dwóch różnie wykształconych podjednostek płaszczowiny magurskiej, występowaniem bogactwa wód mineralnych oraz urozmaiconej rzeźby charakteryzującej się inwersją, licznymi głęboko wciętymi potokami oraz stromymi stokami przemodelowanymi przez liczne osuwiska różnej generacji.

Niektóre ze wskazanych odsłoneń geologicznych w Kotlinie Sądeckiej są obecnie objęte eksploatacją (cegielnie w Żalubińcu i Biegonicach). Wnioski co do ich ochrony powinny być ponowione po częściowym lub całkowitym zaniechaniu eksploatacji, w oparciu o zweryfikowane ich dokumentacje. W projekcie geochrony nie uwzględniono trwale lub okresowo czynnych kamieniołomów. W Popradzkim Parku Krajobrazowym jest niewiele takich obiektów. Szczególnie uciążliwym dla otoczenia jest rozległy kamieniołom piaskowców w Wierchomli Wielkiej w pobliżu ujścia potoku Wierchomlanka do doliny Popradu. Kamieniołom daje zatrudnienie okolicznej ludności i między innymi jest to istotny powód przedłużania eksploatacji. W przyszłości powinien on być zagospodarowany jako chroniony obiekt dydaktyczno-turystyczny. W kamieniołomie odsłania się 200 m miąższości kompleks gruboławicowych piaskowców z wkładkami zapiaszczonych mułowców (Bromowicz, Uchman 1992). Reprezentują one ogniwo piaskowców z Piwnicznej formacji magurskiej w podjednostce krynickiej. Rozpoznane zostały tu liczne skamieniałości śladowe, hieroglify mechaniczne, różne typy litologiczne piaskowców i ich warstwowań związanych z warunkami sedymentacji osadów, m.in. wykazujące cechy fluksoturbiditów jako gęstych spływów grawitacyjnych na dnie basenu.

Tabela IV. Zestawienie obiektów przyrody nieożywionej według wyróżnionych w dokumentacji obszarów i gmin województwa nowosądeckiego

Table IV. List of inanimate nature objects according to the distinguished areas and communes of the Nowy Sącz province

Gmina Commune	Rezerwy przyrody projektowane Planned nature reserves	Pomniki przyrody zatwierdzone Nature monuments established	Pomniki przyrody projektowane Planned nature monuments	Stanowiska dokumentacyjne Documentary sites	Razem Total	
A. Dolina Dunajca – Dunajec River valley						
Stary Sącz	–	–	–	1	1	
Łącko	–	–	1	2, 3, 4	4	
Krościenko	–	–	–	5	1	7
Ochoznica	–	–	2	–	1	
B. Pasma Radziejowej – Radziejowa Range						
Szczawnica	–	1	–	–	1	
Stary Sącz	–	2, 3	–	–	2	7
Piwniczna	–	–	3, 4, 5	6	4	
C. Pasma Jaworzyny Krynickiej (część zachodnia, stoki południowe) i dolina Popradu – Jaworzyna Krynicka Range (western part, southern slopes) and Poprad River valley						
Piwniczna	1–4	6	7–16	7–11	20	
Łabowa	5, 6	4, 5	–	–	4	25
Nawojowa	–	–	6	–	1	
D. Pasma Jaworzyny Krynickiej (część wschodnia, stoki południowe i południowo-wschodnie) i Beskid Niski – Jaworzyna Krynicka Range (eastern part, southern and south-eastern slopes) and Beskid Niski Mts.						
Muszyna	7	9	–	14–17	6	
Krynica	–	7, 8	17	12, 13, 18	6	12
E. Pasma Jaworzyny Krynickiej (stoki północne) i dolina Kamienicy Nawojowskiej – Jaworzyna Krynicka Range (northern slopes) and Kamienica Nawojowska River valley						
Łabowa	8	–	–	19–22	5	
Nawojowa	–	–	–	23	1	6
F. Kotlina Sądecka – Sącz Basin						
Nowy Sącz	–	–	–	24, 29	2	
Podegrodzie	–	–	–	25, 27	2	
Stary Sącz	–	–	–	28	1	6
Chelmiec	–	–	–	26	1	
Razem Total	8	9	17	29		63

Numeracja obiektów jest zgodna z dokumentacją opisową i graficzną.

Numbers of objects as in the descriptive and graphic part of the study.

W rozległej scenerii wysokich ścian kamieniołomu, po zaprzestaniu eksploatacji, na jego dnie należałoby wytyczyć ścieżkę dydaktyczną z punktami obserwacyjnymi przykładów zróżnicowanych cech odsłaniających się tu skał. Ponadto kamieniołom nadaje się do urządzenia plenerowego muzeum eksponującego różnego rodzaju bloki skał karpackich. Takie lapidarium przystępnie tłumaczące historię geologiczną Karpat byłoby zarówno cennym obiektem dydaktycznym, jak też atrakcją dla licznie odwiedzających Ziemię Sądecką turystów, czasowiczów i kuracjuszy.

Wyselekcjonowane do ochrony obszary i obiekty w Beskidzie Sądeckim zostały scharakteryzowane pod kątem ich wartości naukowych z uwzględnieniem walorów estetycznych i krajobrazowych zwłaszcza w przypadkach projektowanych rezerwatów, pomników i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Różnią się one od siebie nie tylko wymienionymi wartościami, ale także bardziej lub mniej dogodną dostępnością do zwiedzania, co w sumie decyduje o możliwości ich edukacyjnego wykorzystania (Alexandrowicz Z. i in. 1992, Oteńska-Budzyn 1992). Do pełnienia funkcji dydaktycznej nadają się obiekty łatwo dostępne, prezentujące typowe i wyraźne przykłady, jak również atrakcyjne wizualnie. Stanowiska o wybitnym znaczeniu naukowym, a zwłaszcza paleontologiczne, nie powinny być włączane w programy edukacyjne, jeśli nie są odpowiednio zabezpieczone.

Udokumentowane obszary i obiekty zostały zaklasyfikowane pod względem rangi naukowej, stopnia dostępności obszaru i znaczenia dydaktycznego do trzech klas zakresu ich wartości: A – wysokiej, B – średniej, C – niskiej (tab. V). Najliczniejszą grupę obiektów w projekcie geoochrony stanowią odsłonięcia geologiczne reprezentujące sekwencje lub typy utworów. Łącznie wyróżniono 27 tego rodzaju odsłonień w większości o charakterze naturalnym (tab. V). Stanowisko dokumentacyjne jest dla nich najbardziej odpowiednią kategorią ochrony. Na szczególne wyróżnienie zasługują odsłonięcia stratotypów i hipostratotypów. Formalne wydzielenia litostratygraficzne podjednostek krynickiej i sądeckiej są reprezentowane w 19 odsłonięciach (ryc. 53). Mają one równocześnie wartość jako stanowiska paleontologiczne, i wraz z innymi proponowanymi do ochrony, dokumentują w dostateczny sposób zróżnicowanie utworów płaszczowiny magurskiej w obrębie Beskidu Sądeckiego, a także częściowo Beskidu Niskiego. W Kotlinie Sądeckiej projektem ochrony objęte są 3 stratotypowe stanowiska neogenu. Ponadto wyróżniono tu jako ważne 3 odkrywki utworów czwartorzędowych.

Omawiane obiekty mają wysoką rangę merytoryczną i są na ogół łatwo dostępne, natomiast ich wartość dydaktyczna jest różna (tab. V). Niektóre z nich nie powinny być udostępniane dla celów dydaktycznych, a tym bardziej turystycznych (8 tego rodzaju obiektów nie uwzględniono w tab. V). Znaczenie dydaktyczne lub dydaktyczno-turystyczne pozostałych obiektów zostało ocenione po rozpoznaniu obecnych możliwości ich wykorzystania bez narażenia na zniszczenie przedmiotów ochrony. Dotychczasowa ocena będzie zweryfikowana w przyszłości, po zagospodarowaniu obszarów w celu ich bezpiecznego uprzystępnienia dla edukacji i krajoznawstwa. Uwagi powyższe odnoszą się do wszystkich typów obiektów wyróżnionych w tabeli V.

Drugą w kolejności grupą zabytków są formy skałkowe oraz ściany skalne stanowiące obramowanie nisz osuwiskowych (tab. V). Udokumentowano w kategorii pomników przyrody 14 tego rodzaju naturalnych wychodni skalnych jako oryginalnych elementów rzeźby i miejsc dobrze wyeksponowanych struktur sedimentacyjnych oraz form wietrzenia piaskowców i zlepieńców. Wartości merytoryczne tych pomników, ich dostępność do zwiedzania i obserwacji oraz znaczenie dydaktyczne są zróżnicowane. Dwie

Tabela V. Waioryzacja obiektów przyrody nieożywionej Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej
 Table V. Evaluation of geological and geomorphological objects in the Beskid Sądecki Mts. and the Sącz Basin

Typ obiektu Type of site	Kategoria ochrony Category of protection	Wartość merytoryczna Scientific value			Dostępność do zwiedzania Sightseeing accessibility			Wartość dydaktyczna Education value			Razem Total	
		A	B	C	A	B	C	A	B	C		
Profil geologiczny, stanowisko paleontologiczne Geological succession, paleontological site	R	1, 8	-	-	-	1, 8	-	-	1, 8	-	2	
	Pp	2	1	-	2	1	-	2	1	-	2	
	S	1-6, 9-12,14, 17-19, 23-29	13, 16	-	1,2,6, 12,13, 16, 18, 19, 23, 25, 27	4, 5, 9, 10, 11, 14, 17, 24, 26	3, 28, 29	1, 2, 5, 6, 13, 19, 23	4, 5, 10- 12, 16, 25, 27	3, 9, 14, 17, 18, 28	23	27
Skalka, sciana skalna Tor, rock wall	Pz	7, 8	4, 5	-	-	7, 8	4, 5	7, 8	4, 5	-	4	
	Pp	4, 8	6, 7, 9, 13, 15, 16	5, 14	5, 9, 16	6, 7, 8	4, 13, 14, 15	9, 16	5, 6, 7	13-15	10	14
Osuwisko Landslide	R	2-6	-	-	-	4	2, 3, 5, 6	4	2, 3	-	5	
	Pz	-	3, 9	2	-	2, 3	9	-	2, 3	9	3	
	S	8	-	-	8	-	-	-	8	-	1	
Jaskinia Cave	Pp	3	-	-	-	-	3	-	-	-	1	
Wodospad Waterfall	Pz	1, 6	-	-	1	6	-	1	6	-	2	
	Pp	10	17	-	10, 17	-	-	10	17	-	2	4
Skaliste koryto potoku Rocky channel of the stream	S	20, 22	21	-	21, 22	20	-	20-22	-	-	3	3

Źródło, osady przyźródłowe Spring, spring deposits	Pp	12	11	-		11, 12	-		11, 12	-		2	4
		7, 15	-	-	-	7, 15	-	-	7, 15	2			
Mnfeta Mofete	R	7	-	-	7	-	-	-	-	-	-	1	1
Razem Total		44	16	3	22	26	15	18	25	12	63	63	
		63			63			55*			63		

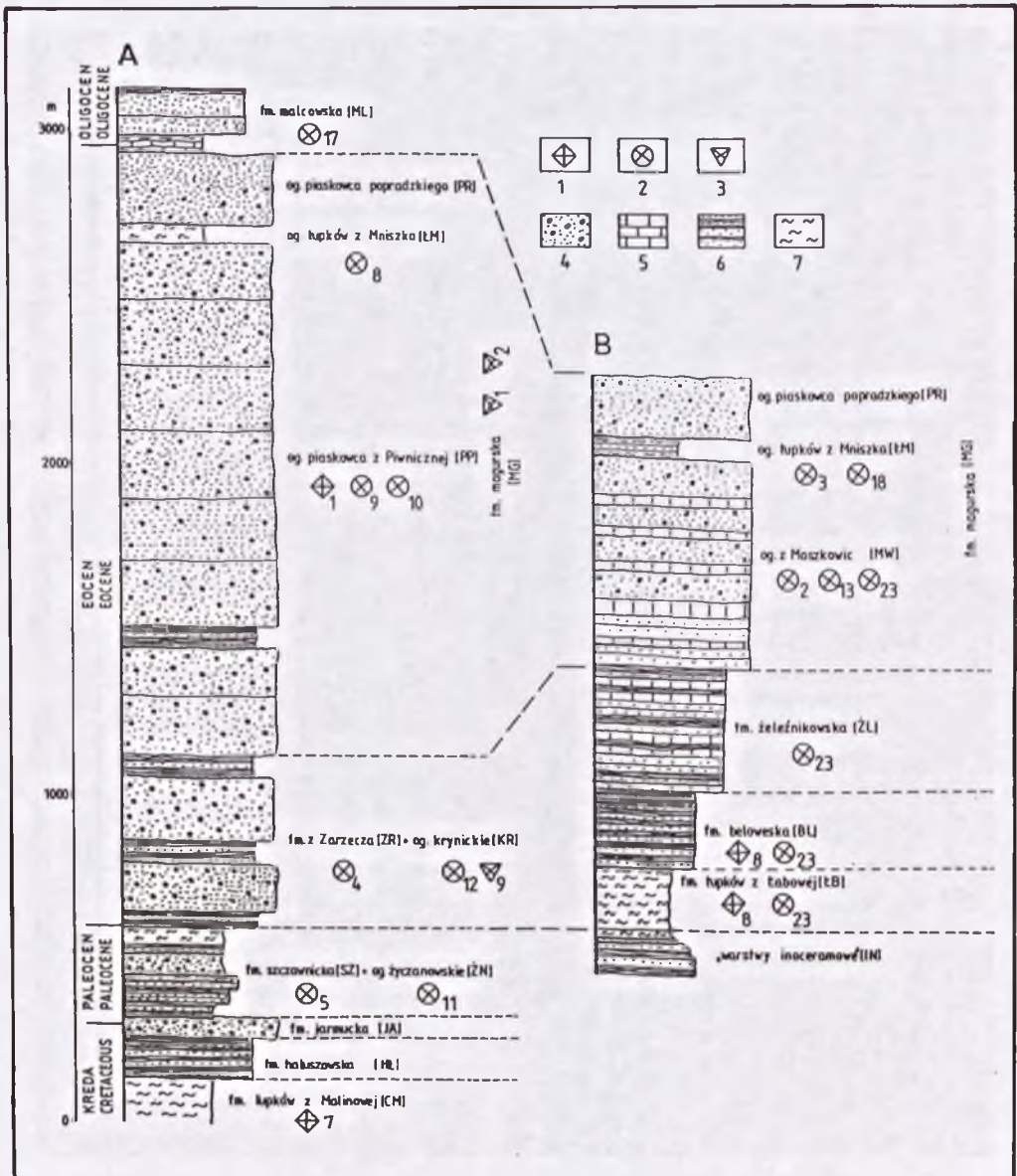
Kategoria ochrony: R – rezerwat przyrody projektowany, Pz – pomnik przyrody zatwierdzony, Pp – pomnik przyrody projektowany, S – stanowisko dokumentacyjne projektowane

Klasa waloryzacji: A – wysoka, B – średnia, C – niska. Liczby w przedziałach klas odpowiadają numerom udokumentowanych obiektów w części szczegółowej opracowania. *Wartość dydaktyczna możliwa do oceny po odpowiednim zabezpieczeniu i udostępnieniu obiektu

Category of conservation: R – planned nature reserve, Pz – nature monument, Pp – planned nature monument, S – planned documentary site

Evaluation class: A – high, B – medium, C – low. Numbers in evaluation classes correspond with numbers of documented objects described in the detailed part of elaboration. *Object's educational value can be estimated after proper protective and access works.





Ryc. 53 Odslonięcia stratotypów i profilów zastępczych w odniesieniu do sekwencji litostratigraficznych jednostki magurskiej Beskidu Sądeckiego: A – podjednostka krynicka, B – podjednostka sądecka (bystrzycka). Projektowane kategorie ochrony (numeracja zgodna z dokumentacją obiektów i mapą – ryc. 4): 1 – rezerwat przyrody, 2 – stanowisko dokumentacyjne, 3 – pomnik przyrody; litologia: 4 – gruboławicowe piaskowce i zlepiące, 5 – margle, 6 – flišz cienko- i średnioławicowy, 7 – pstrę łupki; wydzielenia litostratigraficzne (wg Birkenmajera, Oszczycki 1989, Oszczycki 1991): fm – formacja, og – ogniwo.

Fig. 53. Type sections and reference sections in relation to lithostratigraphic sequences of the Magura Unit of the Beskid Sądecki Mts: A – Krynica Subunit, B – Sącz (Bystrica) Subunit. Planned categories of protection (numbers as in documentation and map – fig. 4): 1 – nature reserve, 2 – documentary site, 3 – nature monu-

grupy skałek piaskowcowych o interesującej budowie i zaawansowanych procesach wietrzenia nie powinny być włączane w trasy turystyczne, ani udostępnione dla dydaktyki. Pozostałe formy należy skuteczniej niż dotychczas zabezpieczać przed niszczeniem powodowanym ryciem znaków i uprawianiem turystyki wspinaczkowej, co powinno być bezwzględnie zabronione. Oprócz grup skalnych wyróżnionych jako pomniki, liczne tego rodzaju formy znajdują się w strefach osuwisk proponowanych do ochrony lub już prawnie chronionych.

Obszarami o dużych walorach krajobrazowych są strefy różnej generacji osuwisk. Zaproponowane rezerwy przyrody nieożywionej w paśmie Jaworzyny Krynickiej obejmują 5 takich stref, dobrze rozpoznanych pod względem sytuacji geologicznej, morfologii i sukcesji datowanych faz ruchów masowych (tab. V). Obecnie ich wysokie walory naukowe nie mogą być w pełni wykorzystane ze względu na położenie obszarów w górnych partiach gór i brak ich udostępnienia. W przyszłości ścieżki dydaktyczne powinny łączyć te obiekty z przebiegającymi w pobliżu licznie uczęszczanymi szlakami turystycznymi. Małe zespoły interesujących form osuwiskowych są chronione (3) względnie proponowane do ochrony (1) poza rezerwatami (tab. V). Zagospodarowanie obszarów osuwiskowych do zwiedzania wymaga indywidualnych planów ochrony. Występują tu bowiem zróżnicowane, a niekiedy niedostępne formy rzeźby, takie jak wysokie ściany i jaskinie dylatacyjne, które powinny być objęte bezwzględnym zakazem ich penetracji. W obecnym stanie braku odpowiedniego zabezpieczenia i uprzystępnienia osuwisk, niektóre z nich nie mogą spełniać funkcji edukacyjnej, a także turystycznej.

Jaskinie pseudokrasowe dotychczas zinwentaryzowane w Beskidzie Sądeckim nie nadają się do wykorzystania dydaktyczno-turystycznego. Być może w przyszłości odpowiednie zabezpieczenia umożliwią zwiedzanie niektórych z nich. W omawianym terenie jaskinie występują głównie w obrębie osuwisk proponowanych do ochrony. Dla jednego obiektu przewiduje się ochronę indywidualną jako pomnik przyrody (tab. V).

Udokumentowane 4 wodospady należą do najbardziej efektownych tego rodzaju obiektów w Beskidach, a zarazem interesujących ze względu na różne ukształtowanie progów skalnych i sposób ich transformacji (tab. V). Są one dostępne do zwiedzania a ich walor dydaktyczny jako pomników przyrody powinien być lepiej niż dotychczas wykorzystany poprzez odpowiednie objaśnienie zjawiska.

Wytypowane do ochrony 3 skaliste odcinki koryt potoków mają podwójną wartość jako erozyjne formy i efektownie odsłonięte typy skał. Ta ostatnia cecha zaważyła na uznaniu ich za stanowiska dokumentacyjne (tab. V). Są one łatwo dostępne do obserwacji, a ich wykorzystanie dydaktyczne nie wymaga specjalnych zabezpieczeń. Odznaczają się także dużymi walorami krajobrazowymi.

Kolejną grupą zabytków w projekcie geochrony Popradzkiego Parku Krajobrazowego są źródła wraz z towarzyszącymi wytrąceniami osadów typu martwic i ochry. Dla interesujących dwóch przykładów źródeł zaproponowano ochronę w formie pomników, natomiast zbadane osady przyźródłiskowe potraktowano jako stanowiska dokumenta-

ment; lithology: 4 – thick-bedded sandstones and conglomerates, 5 – marls, 6 – thin- and medium-bedded flysch, 7 – variegated shales; Krynica Subunit – A (after Birkenmajer, Oszczytko 1989): CM – Malinowa Shale Formation, HŁ – Hałuszowa Formation, JA – Jarmuta Formation, SZ – Szczawnica Formation, ZN – Zyczanów Member, ZR – Zarzeczko Formation, KR – Krynica Member; Magura Formation: PP – Piwniczna Sandstone Member, ŁM – Mniszek Shale Member, PR – Poprad Sandstone Member; ML – Malcovo Formation; Bystrica Subunit – B (after Oszczytko 1991): IN – „Inoceraman Beds”, ŁB – Łabowa Shale Formation, BL – Beloveza Formation, ZL – Zeleznikowa Formation; Magura Formation: MW – Maszkowice Member, ŁM – Mniszek Shale Member, PR – Poprad Sandstone Member; fm – formation, og – member.

cyjne wyróżniając dotychczas dwa tego rodzaju miejsca (tab. V). Dostępność wytypowanych obiektów jest dobra, natomiast wartość dydaktyczna średnia lub mała jako miejsc nieprzystosowanych do zwiedzania.

Wyróżnionym oddzielnie obiektem jest proponowany unikatowy rezerwat na obszarze którego występuje zjawisko powulkanicznej ekshalacji dwutlenku węgla (tab. V). Rezerwat znajduje się w strefie licznych wypływów wód mineralnych typu szczaw, z którymi mofety są genetycznie związane. Do czasu odpowiedniego zabezpieczenia rezerwatu i wyznaczenia tu ścieżki dydaktycznej, należy pozostawić go poza możliwością zwiedzania.

Przeprowadzona klasyfikacja świadczy o wysokiej wartości merytorycznej większości obszarów i obiektów wytypowanych do ochrony. Na ogólną liczbę 63 udokumentowanych zabytków przypada 44 odznaczających się taką rangą (tab. V). Dostępność do zwiedzania wszystkich scharakteryzowanych obiektów jest różna, ale na ogół dobra lub średnia. Klasyfikacja pod względem znaczenia dydaktycznego, ograniczona istniejącym stanem zabezpieczenia i uprzyśpienia obiektów, jest nieadekwatna do ich wartości merytorycznej. Biorąc pod uwagę łatwą dostępność licznych stanowisk, zwłaszcza reprezentujących profile geologiczne lub wystąpienia skałek, brak odpowiedniego zabezpieczenia stwarza dla nich istotne zagrożenie.

Istniejące szlaki zwiedzania Popradzkiego Parku Krajobrazowego są wykorzystywane głównie turystycznie i ten model preferują przewodnicy, które zawierają skąpe i nieprofesjonalne informacje o przyrodzie Parku. Dotychczas w omawianym obszarze są wytyczone dwie ścieżki dydaktyczno-turystyczne. Jedna z nich przebiega przez rezerwat „Las Lipowy Obrożyska”, a druga dolinami Wielkiej i Małej Rostoki. W przedstawionej koncepcji geoochrony zwrócono uwagę na możliwość poprowadzenia wielu takich ścieżek dydaktycznych o interesujących elementach geologicznych i geomorfologicznych, wyraźnie zaznaczających się w krajobrazie pasm górskich i dolin. Po uzupełnieniu propozycji ścieżek o dane dotyczące flory i fauny będzie można przystąpić do opracowania przewodników dydaktycznych w pełni wykorzystujących aktualną wiedzę, atrakcyjnych i umiejętnie dostosowanych do różnego poziomu wykształcenia zwiedzających.

Wyniki waloryzacji wyraźnie różnicują zabytki pod względem ich typów na geologiczne i geomorfologiczne. Pierwsze z nich mają na ogół duże znaczenie dla regionalnej geologii Karpat. Są to przede wszystkim odsłonięcia stratotypów i hipostratotypów oraz innych ważnych sekwencji utworów, a także niektóre zgrupowania form skałkowych o wyraźnie wyeksponowanych wietrzeniem cechach sedymentacyjnych piaskowców. Geomorfologiczne znaczenie regionalne mają przede wszystkim strefy osuwisk wyodrębniające się wyraźnie w rzeźbie i krajobrazie Karpat. Różnego rodzaju obiekty geologiczne lub geomorfologiczne wybrane spośród licznych mają na ogół znaczenie lokalne. Nie reprezentują one wartości, które wyróżniałyby je w sposób szczególny od innych tego typu stanowisk. Poza przedstawioną klasyfikacją znajdują się obiekty unikatowe. Wytypowane do ochrony stanowiska o cechach regionalnych, unikatowych i lokalnych, jak również zespoły przyrodniczo-krajobrazowe świadczą o dużej georóżnorodności obszaru badań i w tym znaczeniu go promują.

Projekt ochrony georóżnorodności Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej może służyć za wzór dla tego rodzaju opracowań innych obszarów, a zwłaszcza górskich. Materiał takich opracowań przydatny będzie zarówno regionalnym, jak i lokalnym potrzebom ochrony dziedzictwa geologicznego i staraniom o jej realizację. Stanowić on będzie również podstawę wyboru stanowisk priorytetowych, szczególnie wartościowych i reprezentatywnych dla Karpat oraz najlepiej zachowanych, które powinny być wpisane na listę UNESCO Stanowisk Światowego Dziedzictwa Geologicznego (GILGES).

Piśmiennictwo

- Actes du Premier Symposium International sur la Protection du Patrimoine Géologique. 1994. Mém. Soc. Géol. France, n.s.165.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1971. Regional stratigraphy of the Miocene in the Polish part of the Fore-Carpathian Through. *Acta Geol. Acad. Sci. Hungaricae* 15: 49–61.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1973. Gaize-type sediments in the Carpathian flysch. *Neues Jb. Geol. Palontol.* 3: 1–17.
- Alexandrowicz S.W. 1974. Mikrofauna osadów miocenu z Niskowej koło Nowego Sącza. *Kwart. Geol.* 18, 4: 937–939.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1984a. Zespoły malakofauny w czwartorzędowych osadach Polskich Karpat (Malacofauna assemblages in the Quaternary deposits of the Polish Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 346. Z Badań Geologicznych w Karpatach 24: 187–205.
- ALEXANDROWICZ S. W. 1984b. Stanowiska plejstoceńskiej malakofauny w zachodnim obrzeżeniu Kotliny Sądeckiej między Naszacowicami a Podegrodziem. *Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie* 28, 1–2: 330–332.
- ALEXANDROWICZ S. W. 1985. Subfossylna malakofauna z osuwiska w Piwnicznej (Polskie Karpaty fliszowe) [Subfossil malakofauna from the landslide in Piwniczna (Polish Flysch Carpathians)]. *Folia Quaternaria* 56: 79–100.
- ALEXANDROWICZ S. W. 1988. Malacofauna of Late Quaternary loess-like deposits in the Polish Carpathians. *Acta Geol. Pol.* 38, 1–4: 85–106.
- ALEXANDROWICZ S.W. 1995. Ruins of Polish Carpathian castles as refuges of land snails. *Ochr. Przyr.* 52: 3–18.
- ALEXANDROWICZ S. W., CIESZKOWSKI M., GOLONKA J., KUTYBA J., OSZCZYPKO N., PAUL Z. 1984. Stratygrafia strefy krynickiej płaszczowiny magurskiej w polskich Karpatach fliszowych (The stratigraphy of the Krynica zone of the Magura Nappe in the Polish Flysch Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 340. Z Badań Geologicznych w Karpatach 23: 23–39.
- ALEXANDROWICZ Z. 1963. Skałka fliszowa na Żarze w Beskidzie Małym (The flysch rock on the hill Żar in the Beskid Mały Range). *Ochr. Przyr.* 29: 255–268.
- ALEXANDROWICZ Z. 1970. Skałki piaskowcowe w okolicy Ciężkowic nad Białą (Sandstone rocks in the vicinity of Ciężkowice on the Biała river). *Ochr. Przyr.* 35: 281–335.
- ALEXANDROWICZ Z. 1976. Wodospady Białej i Czarnej Wiselki (The waterfalls of the White and Black Vistulas). *Ochr. Przyr.* 41: 323–354.
- ALEXANDROWICZ Z. 1977. The origin of sandstone tors in the Polish Western Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sci., Sci. Terre* 25, 2: 83–90.
- ALEXANDROWICZ Z. 1978a. Skałki piaskowcowe zachodnich Karpat fliszowych (Sandstone tors of the western flysch Carpathians). *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 113.
- ALEXANDROWICZ Z. 1978b. Ochrona zabytków przyrody nieożywionej (Protection of the monuments of inanimate nature). W: *Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego* (red. W. Michajłow, K. Zabierowski). T. I, s. 385–426. PWN, Warszawa–Kraków.
- ALEXANDROWICZ Z. 1982. Skałki piaskowcowe Gorczańskiego Parku Narodowego i jego otoczenia (Sandstone tors of the Gorce National Park). *Ochr. Przyr.* 44: 293–316.
- ALEXANDROWICZ Z. 1987a. Rezerваты i pomniki przyrody nieożywionej województwa krośnieńskiego. W: *System ochrony przyrody i krajobrazu województwa krośnieńskiego* (red. S. Michalik). *Studia Naturae B*, 32: 23–72.
- ALEXANDROWICZ Z. 1987b. Przyroda nieożywiona Czarnorzeckiego Parku Krajobrazowego (Inanimate nature in the Czarnorzecki Landscape Park). *Ochr. Przyr.* 45: 263–293.
- ALEXANDROWICZ Z. 1989a. The optimum system of tors protection in Poland. *Ochr. Przyr.* 47: 277–308.
- ALEXANDROWICZ Z. 1989b. Evolution of weathering pits on sandstone tors in the Polish Carpathians. *Zeits. Geomorph. N.F.* 33, 3: 275–289.
- ALEXANDROWICZ Z. 1990. Waloryzacja i funkcje środowiska abiotycznego w systemie ochrony przyrody (na przykładzie opracowań z Karpat polskich) [The evaluation and functions of the abiotic environment in the system of nature conservation]. W: *Obszarowa i gatunkowa ochrona przyrody w Polsce południowej – funkcje, waloryzacja, perspektywy* (red. K. Klimek) [Protected areas and species conservation in the Southern Poland, functioning, evaluation, perspectives]. *Studia Naturae suppl.* s. 9–35.

- ALEXANDROWICZ Z. 1991a. Ochrona przyrody nieożywionej w Polsce na tle Europy (Inanimate nature protection in Poland and Europe). *Przegl. Geol.* 2: 84–91.
- ALEXANDROWICZ Z. 1991b. Stanowisko dokumentacyjne jako nowa kategoria ochrony przyrody nieożywionej (The site documentation – a new category of inanimate nature conservation). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 47, 1–2: 5–9.
- ALEXANDROWICZ Z. 1994a. Międzynarodowe inicjatywy w ochronie przyrody nieożywionej. *Przegl. Geol.* 42, 3: 159–161.
- ALEXANDROWICZ Z. 1994b. L'état et la conception de la protection du patrimoine géologique en Pologne. *Mém. Soc. Géol. France*, n.s.165: 149–155.
- ALEXANDROWICZ Z. 1994c. Geologically controlled waterfall types in the Outer Carpathians. *Geomorphology* 9: 155–165.
- 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., ALEXANDROWICZ S. W. 1992. Rozwój osuwiska na stoku Góry Parkowej w Krynicy. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 128–131. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- ALEXANDROWICZ Z., BRZEŃNIAK E. 1989. Uwarunkowania procesów wietrzenia na powierzchni skałek piaskowcowych w wyniku zmian termiczno-wilgotnościowych w Karpatach fliszowych (Dependences of weathering processes on surface sandstone rocks as result of thermo-humidity changes in the flysch Carpathians). *Folia Geogr., ser. Geogr.-Phys.* 21: 17–36.
- ALEXANDROWICZ Z., DENISIUŁ Z. 1991. Rezerваты i pomniki przyrody Żywieckiego Parku Krajobrazowego (Karpaty polskie) [Nature reserves and monuments of the Żywiec Landscape Park (Polish Carpathians)]. *Ochr. Przyr.* 49, cz. II: 143–162.
- ALEXANDROWICZ Z. (red.), DENISIUŁ Z., MICHALIK S., BOLLAND A., CZEMERDA A., JÓZEFKO U., ZABIEROWSKA D. 1989. Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat polskich. *Studia Naturae*, ser. B, 33.
- 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.
- ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J., OTĘSKA-BUDZYN J. 1992. Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce (Evaluation of inanimate nature of protected areas and objects in Poland). *Państw. Inst. Geol., Warszawa*.
- ALEXANDROWICZ Z., MARGIELEWSKI W. (w druku). Specific geotops connected with landslides in the Polish Carpathians. *Proceed. of ProGEO meeting, Sweden*.
- ALEXANDROWICZ Z., PAWLIKOWSKI M. 1982. Mineral crusts of the surface weathering zone of sandstone tors in the Polish Carpathians. *Miner. Pol.* 13, 2: 41–65.
- ANTKIEWICZ-HANCBACH A. 1990. Druga najdłuższa jaskinia w Karpatach fliszowych. *Eksplorancik* 1 (15): 44.
- BALUK W. 1966. Neogene Sediments in the Nowy Sącz Depression (External Carpathians) and their Paleogeographical Significance. *Bull. Pol. Acad. Sci., Sci. Géol., Géogr.* 14, 3: 181–186.
- BALUK W. 1970. Dolny torton w Niskowej koło Nowego Sącza (The Lower Tortonian at Niskowa near Nowy Sącz, Polish Carpathians). *Acta Geol. Pol.* 20, 1: 101–150.
- BAUMGART-KOTARBA M. 1974. Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych. (Development of mountain ridges in the flysch Carpathians). *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN* 106.
- BEDNARZ S. 1983. Rola procesów osuwiskowych w kształtowaniu zabytków przyrody nieożywionej i ożywionej w Beskidach. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 39, 6: 92–96.
- BIRKENMAJER K. 1965. Ochrona przyrody nieożywionej. W: *Ochrona przyrody i jej zasobów* (red. W. Szafer). T. I, s. 242–260. PWN, Kraków.
- BIRKENMAJER K. 1979. Krościenko-Łąkcica. W: *Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym*. s. 167–169. Wyd. Geol., Warszawa.
- BIRKENMAJER K. 1986a. Wycieczka B. 20. Krościenko-Łąkcica. W: *Przew. 57 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. K. Birkenmajer). s. 134–136. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- BIRKENMAJER K. 1986b. Stages of structural evolution of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. *Stud. Geol. Pol.* 88: 7–32.
- BIRKENMAJER K., DUDZIAK J. 1981. Wiek fliszu magurskiego (paleogen) północnego obrzeżenia pienińskiego pasa skałkowego w Polsce na podstawie nannoplanktonu [Age of the Magura flysch (Palaeogene) along the northern boundary of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland, based on nannoplankton]. *Studia Geol. Pol.* 70: 7–36.

- BIRKENMAJER K., DUDZIAK J. 1988. Age of Palaeogene flysch in the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland, based on calcareous nannoplankton. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 36, 1: 15–24.
- BIRKENMAJER K., OSZCZYPKO N. 1988. New lithostratigraphic standard for the Palaeogene of the Magura flysch basin (southern part), Carpathians. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 36, 3–4: 253–259.
- BIRKENMAJER K., OSZCZYPKO N. 1989. Cretaceous and palaeogene lithostratigraphic units of the Magura Nappe, Krynica Subunit, Carpathians. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 59: 145–181.
- BIRKENMAJER K., UCHMAN A. 1992. Wycieczka A.1.5 Łąkcica. W: Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol. (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 50–55. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- BLAICHER J., SIKORA W. 1967. Stratygrafia jednostki rychwałdzkiej w Leluchowie. *Kwart. Geol.* 11, 2: 453–454.
- BOBER L. 1984. Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych i ich związek z budową geologiczną (Landslide areas in the Polish Flysch Carpathians and their connection with the geological structure of the region). *Biul. Inst. Geol.* 340: 115–158.
- BOGACZ K., WĘCŁAWIK S. 1963. Excursion C-1 Nowy Sącz–Gołkowice–Tylmanowa–Krościenko. W: *Karpates Externes. Guide des excursions. Assoc. Geol. Carp.-Balc., VI Congres Varsovie – Cracovie*: 164–168, 180–190.
- BOGACZ K., WĘCŁAWIK S. 1969a. Wycieczka 22. Nowy Sącz–Gołkowice–Maszkowice–Łącko. W: *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych* (red. R. Unrug), s. 204–211. Wyd. Geol., Warszawa.
- BOGACZ K., WĘCŁAWIK S. 1969b. Wycieczka 23. Łącko–Tylmanowa–Krościenko nad Dunajcem. W: *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych* (red. R. Unrug), s. 212–222. Wyd. Geol., Warszawa.
- BOGACZ K., WĘCŁAWIK S. 1969c. Łupki czerwone z *Cyclammina amplexans* rejonu Łącka. *Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. Kraków* 12, 2: 578–581.
- BOREK E. 1991. Jaskinie na terenie Popradzkiego Parku Krajobrazowego. *Inform. Popr. Parku Krajoobr.* 6: 29–32.
- BROMOWICZ J. 1992a. Wycieczka B.1.1 Czaczów. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 107–111. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- BROMOWICZ J. 1992b. Basen sedimentacyjny i obszary źródłowe piaskowców magurskich (The sedimentary basin and source areas of the Magura Sandstones). *Zesz. Nauk. AGH, Geologia* 54: 1–122.
- BROMOWICZ J., GÓRNIAK K. 1988. Litologia i sedimentacja margli łąckich wschodniej części płaszczowiny magurskiej (Karpaty fliszowe) [Lithology and sedimentation of Łącko marls in the west part of Magura Nappe (flysch Carpathians)]. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 58: 368–384.
- BROMOWICZ J., OSZCZYPKO N. 1992. Wycieczka B.1.9 Maszkowice. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 144–147. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- BROMOWICZ J., UCHMAN A. 1992. Cechy sedimentologiczne ogniwa piaskowców z Piwnicznej. Wycieczka B 1.6. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 134–139. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- BRZEŹNIAK E. 1995. Rozwój sieci pomników przyrody w Polsce w ostatnim 35-leciu (Development of monuments of nature net in Poland during the last 35 years). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 51, 3: 7–15.
- BURTAN J., GOLONKA J., OSZCZYPKO N., PAUL Z., ŚLĄCZKA A. 1981. Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Nowy Sącz. *Inst. Geol., Warszawa*.
- BUTRYM J., KRYSOWSKA-IWASZKIEWICZ M., OSZCZYPKO N., ZUCHIEWICZ W. 1989. Late Cenozoic conglomerates on NW margin of the Nowy Sącz Basin, West Carpathians, Poland. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 37: 179–191.
- BUTRYM J., ZUCHIEWICZ W. 1985. Wyniki datowań termoluminescencyjnych osadów czwartorzędowych Kotliny Sądeckiej (Karpaty Zachodnie) [Result of thermoluminescent datings of Quaternary sediments from Nowy Sącz Basin (West Carpathians)]. *Przeegl. Geol.* 3: 126–136.
- CHRZĄSTOWSKI J. 1969. Wycieczka 25. Złockie–Jastrzębik–Powroźnik. W: *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych* (red. R. Unrug), s. 235–247. Wyd. Geol., Warszawa.
- CHRZĄSTOWSKI J. 1992a. Wycieczka B.1.5 Muszyna–Złockie. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 131–134. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- CHRZĄSTOWSKI J., NESCIERUK P., WÓJCİK A. 1993. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Muszyna, Leluchów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHRZĄSTOWSKI J., NESCIERUK P., WÓJCİK A. 1994. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Leluchów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- CHRZĄSTOWSKI J., NESCIERUK P., WÓJCIK A. 1995. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Muszyna. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHRZĄSTOWSKI J., OSTROWICKA H. 1979. Budowa geologiczna i surowce balneologiczne regionu muszyńskiego (The geological structure and Balneologic Resources of the Muszyna Region). W: *Sądeczczyzna południowo-wschodnia*, t. 2. Problemy gospodarki współczesnej. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiel. 506, Pr. Hist. 60: 11–44.
- CHRZĄSTOWSKI J., REŚKOWA D. 1992. Wycieczka B.1.4 Krynica. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 120–124. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- CHRZĄSTOWSKI J., WĘCLAWSKI S. 1992. Surowce balneologiczne z obszaru płaszczowiny magurskiej (Karpaty Polskie) [Balneological resources of the Magura Nappe (Polish Carpathians)]. *Przegl. Geol.* 7: 417–429.
- CIESZKOWSKI M. 1974. Charakterystyka litologiczna osadów miocenu w Niskowej koło Nowego Sącza. *Kwart. Geol.*, 18, 4: 939–940.
- CIESZKOWSKI M. 1977. Fragmenty pni drzew miocenijskich spetryfikowanych kalcytem z Niskowej koło Nowego Sącza (Fragments of calcite petrified trunks of Miocene trees from Niskowa near Nowy Sącz). *Przegl. Geol.* 7: 389–390.
- CIESZKOWSKI M., GONERA M., OSZCZYTKO N., ZUCHIEWICZ W. 1988. Lithostratigraphy and age of Upper Miocene deposits at Iwkowa, Polish West Carpathians. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 36, 3–4: 309–329.
- CIESZKOWSKI M., ŚLĄZKA A., WDOWIARZ S. 1985. New data on structure of Flysch Carpathians. *Przegl. Geol.* 33, 6: 313–333.
- CZARNOWSKI A. 1964. Skąły Beskidu Sądeckiego. *Wierchy* 33, 71: 77–78.
- CZERNICKA-CHODKOWSKA D. 1977, 1980, 1983. Zabytkowe głązy narzutowe na terenie Polski. Cz. I–IV. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- DENISIUK Z. 1995. Nowe zasady klasyfikacji rezerwatów przyrody. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 51, 2: 80–84.
- DENISIUK Z. (red.), BIENIEK M., PILIPOWICZ W., MIELNICKA B., KALEMBA A. 1993. Program rezerwatowej ochrony przyrody i krajobrazu Polskich Karpat na tle aktualnej sieci obszarów chronionych (Programme of reserve protection of nature and landscape in the Polish Carpathians against a background of the actual net of protected areas). *Studia Naturae* 39.
- DENISIUK Z., DZIEWOLSKI J., SZCZĘSNY B., 1977. W sprawie ochrony Czarnej Młaki w Powroźniku k. Muszyny na Ziemi Sądeckiej. (On the protection of Czarna Młaka at Powroźnik near Muszyna). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 33, 2: 26–34.
- DOLIŃSKI J., JABŁOŃSKI E., KUŹNIAR W., LILPOP J. 1921. Węgiel brunatny w Niskowej pod Nawym Sączem. *Spraw. Państw. Inst. Geol.* 1: 263–267.
- DUDZIAK J. 1961. Głązy narzutowe na granicy zlodowacenia w Karpatach Zachodnich (Erratic boulders at the boundary of glaciation in the Western Carpathians). *Pr. Geol., Kom. Nauk. Geol. PAN* 5.
- DUDZIAK J. 1962. Skalki piaskowcowe na Zurawnicy w Beskidzie Małym. *Wszechświat* 4: 97–99.
- DUDZIAK J. 1991. Age of the Palaeogene deposits in the Bystrica Subunit (Magura Nappe, Polish Carpathians) based on calcareous nannoplankton. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 39, 4: 331–341.
- ERIKSTAD L. 1994. Quaternary geology conservation in Norway, inventory program, criteria and results. *Mém. Soc. Géol. France*, n.s.165: 213–215.
- FELAUER B. (1956). Morfogeneza Wietrznych Dziur. *Pr. magisterska. Arch. Wydz. Geogr. WSP, Kraków.* Msc.
- FLIS J. 1958. Formy terenu wywołane grawitacyjnymi ruchami mas skalnych w Sądeczczyźnie (Landforms caused by gravity transportation in West Beskids in the vicinity of Nowy Sącz). *Rocz. Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie, Geografia* 8: 35–53.
- FRIEDBERG W. 1907. Młodszy miocen Galicji zachodniej i jego fauna. *Spraw. Kom. Fizjogr. Akad. Um.* 40/3: 1–49.
- FRIEDBERG W. 1914. *Studia nad formacją miocenijską ziem polskich.* *Kosmos* 39: 15–25.
- GERLACH T., KRYSOWSKA-IWASZKIEWICZ M., SZCZEPANEK K., ALEXANDROWICZ S.W. 1991. Karpacka odmiana lessów w Humniskach koło Brzozowa na Pogórzu Dynowskim w polskich Karpatach fliszowych (The Carpathian variety of loesses at Humniska near Brzozów in the Dynów foothills, Polish Flysch Carpathians). *Zesz. Nauk. AGH, Geologia* 17, 1–2: 193–219.
- GOLONKA J., RĄCZKOWSKI W. 1983. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Piwniczna. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- GOLONKA J., RĄCZKOWSKI W. 1984. Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50000, ark. Piwniczna. *Wyd. Geol.*, Warszawa.

- GONERA M. 1991. Ochrona stanowisk paleontologiczno-stratygraficznych miocenu Karpat polskich (Paleontological and stratigraphical sites protection in Polish Carpathians). *Ochr. Przyr.* 49, cz I: 119–142.
- GONERA M. 1994a. Ochrona stanowisk flor lądowych neogenu w Karpatach [Conservation of Neogene continental flora sites in the Polish Carpathians (south Poland)]. *Przegl. Geol.* 42, 3: 186–188.
- GONERA M. 1994b. Palaeoecology of marine Middle Miocene (Badenian) in the Polish Carpathians (Central Paratethys). *Foraminifera record*. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 42, 2: 107–125.
- GRUSZCZYŃSKI M., MASTELLA L., 1986. Martwice wapienne w oknie tektonicznym Mszana Dolnej (Calcareous tufas in the area of the Mszana Dolna tectonic window). *Ann. Soc. Geol. Pol.* 56, 1–2: 111–131.
- HUBICKA-PTASIŃSKA M., RATAJCZAK T., WĘCŁAWIK S. 1984. Ochry ze źródeł wód mineralnych w dorzeczu Popradu (polskie Karpaty fliszowe) [Ochres from mineral springs of Poprad river basin (Polish Carpathian Flysch)]. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia* 10, 3: 55–87.
- JAKUBOWSKI K. 1974. Współczesne tendencje przekształceń form osuwiskowych w holocenijskim cyklu rozwojowym osuwisk na obszarze Karpat fliszowych (Contemporary trends in the re-modelling and the Holocene developmental stages of landslide forms in the Polish Flysch Carpathians). *Prace Muz. Ziemi* 22: 169–194.
- KARWAN K. 1989. Wody mineralne i lecznicze uzdrowisk karpaccich. Wyd. AGH, Kraków.
- KLASSEK G. 1994. Jaskinie pseudokrasowe w Karpatach polskich (Pseudokarst caves in the Polish Carpathians). V Międzynar. Symp. Pseudokrasowe, Szczyrk 1994. Zbiór referatów. s. 5–9.
- KLIMASZEWSKI M. 1932. „Grzyby skalne” na pogórzu karpaccim między Rabą a Dunajcem (Mushroom-shaped rocks in the subcarpathian hills). *Ochr. Przyr.* 12: 64–70.
- KLIMASZEWSKI M. 1934. Grzyby skalne – osobliwości przyrody martwej. *Ziemia* 24, 1/2: 34–36.
- KLIMASZEWSKI M. 1935. „Kamień” koło Szczyrzycy (Curious rock near Szczyrzyc). *Ochr. Przyr.* 15: 242–246.
- KLIMASZEWSKI M. 1947. Osobliwości skalne w Beskidach Zachodnich. *Wierchy* 17: 57–71.
- KLIMEK K., TRAFAS K. 1972. Young-Holocene changes in the course of the Dunajec river in the Beskid Sądecki Mts (Western Carpathians). *Studia Geomorph. Carp.-Balcan.* 6: 85–92.
- KOSTECKA A., WĘCŁAWIK S. 1987. Mineral water deposits in vicinity of Tylicz (Beskid Niski Range, Polish Flysch Carpathians). *Ann. Soc. Geol. Pol.* 57, 1–2: 37–58.
- KOSTRAKIEWICZ L. 1990. The protection of springs in Poland. *Ochr. Przyr.* 47: 335–357.
- KOSZARSKI L. 1962. Skalki piaskowców istebniańskich w okolicy Krosna (The rocks of the Istebna sandstones in the vicinity of Krosno, Flysch Carpathians). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 17, 6: 17–31.
- KOTARBA A. 1988. Rola osuwisk w modelowaniu rzeźby beskidzkiej i pogórskiej (The role of landslides in modelling of the Beskidian and Carpathian Foothills relief). *Przegl. Geogr.* 58, 1–2: 119–129.
- KOTLARCZYK J. 1993. Budowa geologiczna, rzeźba i krajobraz. W: Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach wschodnich. Dokumentacja projektowa. s. 15–40. Wyd. Fundacja PRO NATURA.
- KOTLARCZYK J., PIÓRECKI J. 1988. O ochronę przyrody i krajobrazu Karpat Przemyskich. *Przegl. Geol.* 6: 338–345.
- KOZŁOWSKI S. 1992. Program ochrony litosfery na lata dziewięćdziesiąte. *Przegl. Geol.* 1: 1–7.
- KRAJEWSKI S., URBANIAK J. 1964. Znajdźiska fauny w północnych Karpatach fliszowych. Cz. I. Wielokomórkowce (Metazoa) [The localities with fauna in the northern Flysch Carpathians. Part I. Metazoans]. *Biul. Inst. Geol.* 179. Z Badań Geologicznych w Karpatach 8: 1–236.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1958a. Stratygrafia serii magurskiej w Beskidzie Średnim (Stratigraphy of the Magura series in the Średni Beskid, Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 135: 43–82.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1958b. Osuwiska podmorskie we fliszu karpaccim (Submarine slumping in the Carpathian Flysch). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 28, 2: 123–150.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1962. On the occurrence of gypsum in the Magura flysch. *Bull. Pol. Acad. Sci., Sci. Géol., Géogr.* 10: 27–33.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1977. Trace fossils in Polish Carpathian flysch. *Palaeont. Polon.* 36: 1–206.
- KUCZAJ D. (L) 1956. Zsuv w Zadnich Górach. Pr. magisterska. Arch. Wydz. Geogr. WSP, Kraków. Msc.
- LACH J. 1970. Fazy rozwoju form skalnych na Magurze Wątkowskiej (Rock measures in the Magurian at Wątków and their phases of development). *Rocz. Nauk.-Dydakt. WSP w Krakowie* 40. Pr. Geogr. 5: 27–33.
- LEŚNIAK S., SIKORSKA E. 1987. Projekt leśnego rezerwatu ścisłego pod Jaworzyną Krynicką (Project of the forest strict nature reserve on the slope of Jaworzyna Krynicka). *Ochr. Przyr.* 45: 59–76.
- ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA M. 1979. Macroscopic plant remains from the freshwater Miocene of the Nowy Sącz Basin (West Carpathians, Poland). *Acta. Palaeobot.* 20, 1: 1–118.

- MAŁECKI J. 1970. Glony zielone (*Chlorophyta*) z osadów polskiego miocenu (*Chlorophyta* from Miocene sediments of Poland). Roczn. Pol. Tow. Geol. 40, 1: 167–173.
- MAŁKOWSKI S. 1928. Cel i znaczenie ochrony zabytków przyrody nieożywionej (Buts et signification de la protection des monuments de la nature inanimée). Zab. Przyr. Nieoz. Ziem Rzecz. Pol. 1: 5–9.
- MARGIELEWSKI W. 1992a. Formy osuwiskowe pasma Jaworzyny Krynickiej w Popradzkim Parku Krajobrazowym (Landslide forms of the Jaworzyna Krynicka ridge in Popradzki Park Krajobrazowy). Chrońmy Przyr. Ojcz. 48, 5: 5–17.
- MARGIELEWSKI W. (1992b). Formy rzeźby osuwiskowej Jaworzyny Krynickiej i ich wpływ na transformację krajobrazu i siedlisk leśnych. Arch. Zarz. Popr. P. K. Stary Sącz. Msc.
- MARGIELEWSKI W. 1994a. Ochrona osuwiska Gaworzyna w paśmie Jaworzyny Krynickiej [Protection of Gaworzyna landslide in the Jaworzyna Krynicka Ridge (Carpathians, south Poland)]. Przegl. Geol. 42, 3: 186–193.
- MARGIELEWSKI W. (1994b). Geologiczne uwarunkowania i typy form osuwiskowych pasma Jaworzyny Krynickiej. Rozprawa dokt. Arch. Wydz. Geol., Geof. i Ochr. Środ. AGH, Kraków. Msc.
- MARGIELEWSKI W. 1994c. Datowane osuwiska pasma Jaworzyny Krynickiej. Spraw. z Czyn. i Pos. PAU 58: 107–109.
- MARGIELEWSKI W. (1994d). Typy sukcesji ruchów masowych na przykładzie form osuwiskowych pasma Jaworzyny Krynickiej. Spraw. z Czyn. i Pos. PAU 58. s. 110–113.
- MARGIELEWSKI W. (w druku). Formy osuwiskowe pasma Jaworzyny Krynickiej i ich związek z budową geologiczną regionu (Landslide forms of the Jaworzyna Krynicka Range and their connection with the geological structure of the region). Zesz. Nauk. AGH, Geologia.
- MARSZAŁEK J. 1993. Katalog grodzisk i zamczysk w Karpatach. Wyd. S. Kryczyński, Warszawa.
- MICZYŃSKI J. 1906. Gospodarka przyrody. Wstępne wiadomości z Kosmografii, fizyki, chemii i geologii dla młodzieży rolniczej. Nowy Sącz.
- MOCHNAK K., WĘCŁAWIK S. 1986. Profil osadów górnej części paleogenu w rejonie Łosia (Beskid Sądecki). Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie 27, 2: 355–358.
- NAWROCKI J., TKACZ M., WÓJCIK A. 1988. Pozycja stratygraficzna i geneza utworów gliniasto-pylastych z cegielni Załubińcze w świetle danych paleomagnetycznych i geologicznych. (The stratigraphic position and origin of clayey-dusty deposits from Załubińcze brickyard in light of paleomagnetic and geological data). Studia Geomorph. Carp.-Balc. 22: 47–61.
- NAWROCKI J., WÓJCIK A. 1995. Lithology and stratigraphy of Pleistocene loess-like deposits in the Załubińcze section (Nowy Sącz Basin – Outer Carpathians). Geol. Quart. 39, 1: 121–144.
- NOWAK J. 1924. Geologia Krynicy. Kosmos 49: 449–501.
- NOWALNICKI T. 1967 (1966). Nieznany staw w Beskidzie Sądeckim. Wierchy 35: 283–285.
- OSTROWICKA H. 1966. Profil litologiczny gruboławicowych piaskowców z Piwnicznej. Spraw. Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie 10, 2: 608–610.
- OSTROWICKA H. 1970. Wody mineralne Łomnicy i Wierchomli (dorzecze Popradu). Spraw. z Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie 14: 252–255.
- OSTROWICKA H. 1979. Stratygrafia płaszczowiny magurskiej w okolicach Piwnicznej [Lithostratigraphy of the Magura nappe in the vicinity of Piwniczna (Polish Flysch Carpathians)]. Roczn. Pol. Tow. Geol. 49, 1: 67–84.
- OSZCZYPKO N. 1963. Uwagi na temat występowania źródeł siarkowodorowych w dolinie Dunajca. Przegl. Geol. 6: 276–278.
- OSZCZYPKO N. 1970. W sprawie wieku zlepieńców z materiałem flišowym w Kotlinie Sądeckiej. Kwart. Geol. 14, 4: 917–918.
- OSZCZYPKO N. 1973. Budowa geologiczna Kotliny Sądeckiej (The geology of the Nowy Sącz Basin, the Middle Carpathians). Biul. Inst. Geol. 271. Z Badań Geologicznych w Karpatach 17: 101–197.
- OSZCZYPKO N. 1975. Egzotyki w paleogenie magurskim między Dunajcem a Popradem [Exotic rocks in the Palaeogene of the Magura Nappe between the Dunajec and Poprad Rivers (Carpathians, Poland)]. Roczn. Pol. Tow. Geol. 45, 3/4: 403–431.
- OSZCZYPKO N. 1979. Budowa geologiczna północnych stoków Beskidu Sądeckiego między Dunajcem a Popradem (płaszczowina magurska) [Geology of the northern slopes of the Beskid Sądecki Mts between the Dunajec and the Poprad rivers. Magura Nappe, Carpathians, Poland]. Roczn. Pol. Tow. Geol. 49, 3/4: 293–325.
- OSZCZYPKO N. 1986. Wycieczka B 16 Potok Żeleźnikowski. 18. Zarzecze. W: Przewodnik 57 Zjazdu Pol. Tow. Geol. (red. K. Birkenmajer). s. 123–127, 130–131. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N. 1991. Stratigraphy of the Palaeogene deposits of the Bystrica Subunit (Magura Nappe, Polish Outer Carpathians). Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci. 39, 4: 415–431.

- OSZCZYPKO N. 1992a. Rozwój basenu magurskiego w górnej kradzie i paleogenie (Evolution of the Magura Basin in late Cretaceous and Paleogene). *Przegl. Geol.* 7: 397–404.
- OSZCZYPKO N. 1992b. Zarys stratygrafii płaszczowiny magurskiej (Stratigraphy of the Magura Nappe, Polish Flysch Carpathians). W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 11–20. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., DUDZIAK J., MAŁATA E. 1990. Stratygrafia osadów płaszczowiny magurskiej (kreda-paleogen) w Beskidzie Sądeckim. Karpaty zewnętrzne (Stratigraphy of the Cretaceous trough Palaeogene deposits of the Magura Nappe in the Beskid Sądecki Range, Polish Outer Carpathians). *Studia Geol. Pol.* 97: 109–181.
- OSZCZYPKO N., OLSZEWSKA B., ŚLĘZAK J., GONERA M. 1992a. Wycieczka B.2.4 Niskowa. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 165–170. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., OLSZEWSKA B., ŚLĘZAK J., STRZĘPKA J. 1992b. Miocene marine and brackish deposits of the Nowy Sącz Basin, Polish Western Carpathians: new lithostratigraphic standards. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 40,1: 83–96.
- OSZCZYPKO N., PORĘBSKI S. 1985. Sixth day. Exc. 2. Życzanowski Stream–Maszkowice–Tylmanowa. W: *Main geotransverse of the Polish Carpathians* (ed. K. Birkenmajer). Guide Carpatho-Balkan Geol. Assoc. 13th Congress (Cracow, Poland): 175–178, 180–186.
- OSZCZYPKO N., PORĘBSKI S. 1986. Wycieczka B. 15. Potok Życzanowski. 17. Maszkowice. 19. Tylmanowa. W: *Przewodnik 57 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. K. Birkenmajer). s. 120–123, 127–130, 131–134. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., STUCHLIK L. 1972. Miocen słodkowodny Kotliny Sądeckiej. Wyniki badań geologicznych i palinologicznych (The fresh-water Miocene of the Nowy Sącz Basin. Results of geological and palynological investigations). *Acta Paleobot.* 13, 2: 137–156.
- OSZCZYPKO N., STUCHLIK L., WÓJCIK A. 1991. Stratigraphy of fresh-water Miocene deposits of the Nowy Sącz Basin, Polish Western Carpathians. *Bull. Pol. Acad. Sci., Earth Sci.* 39, 4: 433–445.
- OSZCZYPKO N., WĘCŁAWIK S., UCHMAN A. 1992. Wycieczka B.1.2. Łabowa–Potok Uhryń. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko), s. 113–15. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., WĘCŁAWIK S., UCHMAN A., HOFFMANN M. 1992c. Wycieczka B. 1.3. Łosie. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 115–120. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., WOJEWODA J., ALEKSANDROWSKI P., UCHMAN A., TOKARSKI A. K. 1992d. Wycieczka A.1.6 Tylmanowa. W: *Przewodnik 63 Zjazdu Pol. Tow. Geol.* (red. W. Zuchiewicz, N. Oszczytko). s. 56–64. Pol. Tow. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., WÓJCIK A. 1984. Utwory czwartorzędowe Beskidu Sądeckiego między Wietrznicą a Jazowskim (Quaternary deposits of the Beskid Sądecki between Wietrznica and Jazowsko). *Biul. Inst. Geol.* 340: 89–114.
- OSZCZYPKO N., WÓJCIK A. 1992. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Nowy Sącz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OTĘSKA-BUDZYN J. 1992. Funkcje obszarów i obiektów chronionych w popularyzacji i dydaktyce nauk o Ziemi (Functions of protected areas and objects in Earth sciences education and popularization). *Ochr. Przyr.* 50, 1: 129–169.
- PAPIERKOWSKI J. 1973. Ziemia krakowska – eldorado zdrojowiskowe Polski. (Das Krakauer Gebiet – das Kurort-Eldorado Polens). *Probl. Uzdrowisk.* 11–12 (77–78): 49–221.
- PAUL Z. 1980. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Łącko. Wyd. Geol., Warszawa.
- PAWŁOWSKI J. 1989. Chrzążcze – *Coleoptera*. W: *Historia i ewolucja lądowej fauny Polski* (red. K. Kowalski). *Folia Quaternaria* 59–60: 21–42.
- PILICH A. (red). 1979. Ujęcia wód mineralnych i słabo zmineralizowanych w Polsce. Zbiór podstawowych danych hydrogeologicznych i technicznych. *Probl. Uzdrowisk.* 3–6 (137–140).
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., MARCINIEC P. 1995. Dokumentacyjne stanowiska geologiczne Karpat i ich ochrona [Records of geological sites in the Carpathians and their protection (Southern Poland)]. *Przegl. Geol.* 43, 6: 448–452.
- RUTKOWSKI J., ZUCHIEWICZ W. 1987. Petrographic variability of Quaternary fluvial covers in the Dunajec and Poprad valleys, Polish West Carpathians. *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* 21: 21–41.
- SIKORA W. 1970. Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej między Szymbarkiem Ruskim a Nawojową (Geology of the Magura Nappe between Szymbark Ruski and Nawojowa). *Biul. Inst. Geol.* 235: 5–121.
- SIKORA W., WIESER T. 1979. Nowe stanowiska tufitów w oligocenie jednostki magurskiej i rychwałdzkiej. *Kwart. Geol.* 23, 2: 496–497.

- SKOCZYLAŚOWNA K. 1930. Przyczynek do znajomości miocenu Kotliny Sądeckiej (Beitrag zur Kenntnis der Miozanablagerungen in der Umgebung von Nowy Sącz). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 6: 50–72.
- STARKEL L. 1960. Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w Holocenie (The development of the Flysch Carpathians relief during the Holocene). *Prace Geogr. Inst. Geogr. PAN* 22: 1–239.
- STARKEL L. 1969. Odbicie struktury geologicznej w rzeźbie polskich Karpat fliszowych (Reflection of the geological structure in the relief of the Polish flysch Carpathians). *Stud. Geomorph. Carp.-Balc.* 3: 6171.
- STARKEL L. 1972. Karpaty Zewnętrzne. W: *Geomorfologia Polski* (red. M. Klimaszewski). T. 1. s. 52–115. Wyd. PWN, Warszawa.
- SZAJNOCHA W. 1893. Plody kopalne Galicji, ich występowanie i użytkowanie. Cz. I. s. 1–177, Lwów.
- SZAJNOCHA W. 1902. Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu XI. Kraków.
- ŚMIGIELSKA T. 1973. Fish otoliths from the Lower Tortonian deposits at Niskowa near Nowy Sącz. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 43, 1: 3–37.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1932. Projekt rezerwatu „Prządki” pod Krosnem (Projet de la réserve „Prządki” près de Krosno). *Ochr. Przyr.* 12: 58–64.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1933a. „Prządki” - skałki piaskowca ciężkowickiego pod Krosnem („Prządki” – groupe de rochers près de Krosno, Karpates). *Zabytki Przyr. Nieożyw.* 2: 94–125.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1933b. „Kamień Liski” w Glinnem koło Leska /Liska/ („Kamień Liski” – „Rocher de Lisko” couches de Krosno, Glinne près de Lesko, Karpates). *Zabytki Przyr. Nieożyw.* 2: 126–128.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1933c. „Djabli Kamień” (G. Kosiniska) skałka piaskowca magórskiego koło Folsusza /p. Jasło/ („Djabli Kamień” – „la Pierre du Diable” – grès de Magóra près de Folsusz, district de Jasło, Karpates). *Zabytki Przyr. Nieożyw.* 2: 129–131.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1936. Budowa geologiczna Kornut. W: Sulma T. Kornuty – rezerwat na Łemkowszczyźnie (Kornuty bei Gorlice als Naturschutzgebiet). *Ochr. Przyr.* 16: 57–58.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1953. Karpaty fliszowe między Dunajcem a Sanem. W: *Regionalna geologia Polski* (red. M. Książkiewicz). T. 1, z. 2: 362–422.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1965. Naturalne ekshalacje dwutlenku węgla w Karpatach polskich (Natural exhalations of carbon dioxide in the Polish Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 35, 4: 417–429.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1972. Geologia i wody mineralne Krynicy (La géologie et les eaux minérales de Krynica). *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 70.
- ŚWIDZIŃSKI H., Węclawik S. 1971. Wody mineralne Tylicza na tle budowy geologicznej (Les eaux minérales de Tylicz sur le fond de la structure géologique). *Zesz. Nauk. AGH* 309, *Geologia* 15: 45–70.
- TARŁOWSKA H. (L) 1956. Morfogeneza wschodnich stoków Skałki. *Pr. magisterska. Arch. Wydz. Geogr. WSP, Kraków. Msc.*
- TOKARSKI A., K. 1975. Structural analysis of the Magura Unit between Krościenko and Zabrzeż (Polish Flysch Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 45, 3–4: 327–359.
- UCHMAN A. 1990. Skamieniałości śladowe z eocenu strefy sądeckiej w Żeleźnikowej Wielkiej koło Nowego Sącza (płaszczowina magurska, Karpaty Zewnętrzne). [Trace fossils in the Eocene of the Nowy Sącz facies zone in Żeleźnikowa Wielka near Nowy Sącz (Magura Nappe, Outer Carpathians)]. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 60: 107–124.
- UCHMAN A. 1991a. „Shallow-water” trace fossils in Paleogene flysch of the southern part of the Magura Nappe, Polish Outer Carpathians. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 61: 61–75.
- UCHMAN A. 1991b. Trace fossils from stress environments in the Cretaceous-Palaeogene flysch of the southern part of the Magura Nappe, Polish Outer Carpathians. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 61: 207–220.
- UCHMAN A. 1991c. Skamieniałości śladowe z warstw inoceramowych oraz utworów formacji szczawnickiej w strefie krynickiej i bystrzyckiej płaszczowiny magurskiej (Trace fossils of the Inoceramid Beds and the Szczawnica formation in the Krynica and Bystrzyca zones of the Magura Nappe). *Przegl. Geol.* 4: 207–213.
- UCHMAN A. 1992. Skamieniałości śladowe w eocenijskim cienko- i średnioławicowym fliszu strefy bystrzyckiej płaszczowiny magurskiej w Polsce (Trace fossils of the Eocene thin- and medium-bedded flysch of the Bystrzyca zone of the Magura Nappe in Poland). *Przegl. Geol.* 7: 430–435.
- UHLIG V. 1898. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in der westgalizischen Karpaten. Teil. I. *Jb. Geol. Reichsanst. Wien* 38: 85–264.
- URBAN J. 1990. Ochrona obiektów przyrody nieożywionej w krainie Gór Świętokrzyskich [Protection of inanimate nature objects in the Góry Świętokrzyskie (the Holy Cross Mts) Province]. *Rocz. Świętokrzyski, Kiel. Tow. Nauk.* 17: 47–79.
- URBAN J., MOCHOŃ A. 1990. Pseudokras – definicja, rodzaje form i ich występowanie. *Kwart. Geol.* 34, 4: 776–777.

- URBANIAK J. 1963. Znaleźiska fauny w północnych Karpatach fliszowych cz. II: Duże otwornice (The localities of fauna in the northern Flysch Carpathians. Part II. Larger Foraminifers). *Biul. Inst. Geol.* 180. *Z Badań Geologicznych w Karpatach* 8: 1–138.
- WAGNER M. 1980. Utwory węglonośne jednostki magurskiej okolic Jordanowa i Nowego Sącza [Coal matter in the flysch of the Magura Nappe between Jordanów and Nowy Sącz (Carpathians, Poland)]. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 50: 99–117.
- WARSZYŃSKA J. (red.) 1995. *Karpaty Polskie. Przyroda, człowiek i jego działalność*. Wyd. Uniw. Jagiel., Kraków.
- WĘCŁAWIK S. 1969a. Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej między Ujściem Gorlickim a Tyliczem (The geological structure of the Magura Nappe between Ujście Gorlickie and Tylicz, Carpathians, Lower Beskid). *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN, Oddz. w Krakowie*, 59.
- WĘCŁAWIK S. 1969b. Wycieczka 24. Łabowa–dolina potoku Łabowiec–potok Uhryń–Kotów–Łabowa. W: *Przewodnik geologiczny po zachodnich Karpatach fliszowych* (red. R. Unrug), s. 223–234. Wyd. Geol., Warszawa.
- WĘCŁAWIK S. 1969c. Rozwój osadów paleogenu sądeckiej strefy płaszczowiny magurskiej w Beskidzie Niskim (Le développement des dépôts du Paléogène dans la zone de Sącz de la nappe de Magura dans le Beskide Bas). *Zesz. Nauk. AGH* 211, *Geologia* 11: 7–32.
- WĘCŁAWIK S. 1986. Podział osadów wschodniej części strefy sądeckiej płaszczowiny magurskiej na przykładzie rejonu Nawojowa–Tylicz. *Spraw. z Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie* 27, 2: 353–355.
- WĘCŁAWIK S. 1991. Występowanie i ochrona wód mineralnych w górskich obszarach Polski (Occurrence and protection of mineral waters in mountainous regions of Poland). *Ochr. Przyr.* 48: 287–320.
- WIMBLETON W.A., BENTON M.J., BEVINS R.E., BLACK G.P., BRIDGLAND D.R., CAMPBELL S., CLEAL C.J., COOPER R.G., MAY V.J. (w druku). The development of a methodology for the selection of British Geological sites for conservation. Part 1. *Modern Geology*, Amsterdam.
- WIŚNIEWSKI W. 1993. Niedźwiedzia – nowa wielka jaskinia w Beskidach. *Wierchy* 58 (1992): 159–160.
- WIŚNIEWSKI W. 1996. Już ponad 400 jaskiń w polskich Karpatach fliszowych. *Góry i Alpinizm* 2: 45.
- WOŁOŻYŃ B. W., GAŁOŚ W., WĘGIEL W. 1993. Sprawozdanie z zimowego monitoringu nietoperzy na terenie Beskidu Sądeckiego. *Wszechświat* 94, 3: 77.
- ZIĘTARA T. 1988. Landslide areas in the Polish Flysch Carpathians. *Folia Geogr., ser. Geogr.-Phys.* 20: 21–67.
- ZUCHIEWICZ W. 1984. Chronostratygrafia osadów czwartorzędowych Kotliny Sądeckiej. *Spraw. z Pos. Kom. Nauk. PAN, Oddz. w Krakowie*, 28, 1–2: 328–330.
- ZUCHIEWICZ W. 1985a. Wykształcenie utworów czwartorzędowych w środkowej części dorzecza Dunajca (Configuration of Quaternary deposits in the middle part of Dunajec drainage basin). *Biul. Inst. Geol.* 348: 45–87.
- ZUCHIEWICZ W. 1985b. Chronostratigraphy of Quaternary deposits of the Nowy Sącz Basin (Polish West Carpathians). *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* 19: 3–28.
- ZUCHIEWICZ W. 1992. Pozycja stratygraficzna tarasów Dunajca w Karpatach Zachodnich (Stratigraphic position of Quaternary terraces in the Dunajec river valley). *Przeł. Geol.* 40, 7: 436–445.

Summary

Interest in inanimate nature conservation has grown during recent years. It found expression in the forming of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage (ProGEO) in 1993. Formerly it was the European Working Group on Earth Science Conservation (EWGESC), formed in 1988. The responsibility for protecting the Earth's geological heritage is confronted with insufficient awareness and understanding of the following: 1 – records of the physical and organic formation of the interior and surface of the Earth in relation to contemporary processes which are the continuation and an episode of its existence, 2 – natural rock surface habitats necessary for the survival of flora and fauna diversity, as the natural environment indispensable for mankind. Problems of geoconservation are being gradually but not sufficiently included in research and implementation programmes, both domestic and international, which enable inventory and documentary works to be done. Selection of regionally important priority sites is the

main task for working groups formed by ProGEO in cooperation with IUGS, covering neighbouring countries in various parts of Europe.

In the Polish Carpathians, inventory work has focussed on selection of geological and geomorphological types of objects, while projects related to the geodiversity of a given area have been rare (Alexandrowicz 1994b). In comparison to the legal status of conservation in Poland in 1991 (Alexandrowicz, Kućmierz, Urban, Oteńska-Budzyn 1992), with 13 inanimate nature reserves in the Carpathians (according to the last verification) and 66 nature monuments of this type, now there are 15 more inanimate nature reserves and 14 documentary sites (a new category of protection introduced in 1991 by the Nature Conservation Act) (Table II).

Characteristics of study area. In terms of the needs of inanimate nature conservation, a monographic study of the Beskid Sądecki Mts. and the Sącz Basin is a model for the whole region of the Outer (flysch) Carpathians. Many typical and diverse values of the region determined the selection of this area as a model.

The study area is located mainly in the Poprad Landscape Park, existing since 1987. So far it is the largest (area 78 338 ha together with its buffer zone) of the eight landscape parks in the Polish Carpathians. There are also occasional geosites as individual nature monuments in the park. Only the forests are under protection as nature reserves. The abiotic elements of nature occurring in a few forest reserves are noteworthy (Table III).

The study area is morphologically very diversified. High mountainous ranges of the Beskid Sądecki Mts. (Radziejowa Range, 1265 m a.s.l.; Jaworzyna Krynicka Range, 1114 m a.s.l.) and a part of the Beskid Niski Mts. (Czerchowskie Góry Range) have inversion relief. Complexes of thick bedded and resistant sandstones occurring in synclinal structures form the mountain ridges. The Dunajec, Poprad and Kamienica Nawojowska River valleys border the ranges, which are deeply cut by numerous streams. At the point where the three rivers meet, the intramountain Sącz Basin (290 m a.s.l.) spreads out.

The geological structure of the area is relatively well and widely recognized and accessible for direct observation. This is the zone of the Magura Nappe, spreading widely in the southern part of the flysch Carpathians (Fig. 1). Of four facial-tectonic subunits of the Magura Nappe, two are included in the geoconservation project (Fig. 2). The Krynica Subunit overthrusts the Bystrica Subunit, which is the more outer (northern) zone of the Magura Unit. The subunits differ facially and tectonically. The Krynica Subunit is characterized by steep anticlines and flat synclines. The Bystrica Subunit is distinguished by block structure resulting from numerous dislocations which distort the course of the folds. Lithostratigraphic formations and members have been distinguished in the subunits on the basis of the stratigraphic code; when correlated, they show a diachronic course, especially in the Eocene (Birkenmajer, Oszczytko 1989, Oszczytko 1991). The sequences of sediments represent the period from the Upper Cretaceous to the Lower Oligocene (Table I, Fig. 53). Complexes of thick-bedded sandstones belonging to the Eocenic Magura Formation are particularly characteristic of the two subunits, and they are especially thick in the Krynica Subunit. These sandstone complexes form the highest ranges of the Beskid Sądecki Mts. In the Bystrica Subunit the elements differentiating it from the Krynica Subunit are marl intercalations (the so-called Łącko marls) frequently occurring in the sandstones of the Magura Formation and also in the Zeleźnikowa Formation. Submarine slide structures are characteristic sedimentary features of the Magura Formation sandstones.

The Beskid Sądecki Mts. are a hydrochemical zone unique in Poland, with rich resources of mineralized waters used in resort therapy (Węclawik 1991). Dry mofette-type exhalations of carbon dioxide are a unique phenomenon. The mineral springs and sediments accompanying them (ochre, travertine) and the mofettes are genetically connected with deep dislocations and postvolcanic activity.

The Sącz Basin in the central part is filled with Neogene sediments (Fig. 3). These are terrestrial, freshwater and marine deposits with two distinguished lithostratigraphic formations (Oszczytko, Olszewska, Ślęzak, Strzępka 1992). The substrate of the Sącz Basin is very folded and flat,

overthrusting two subunits of the Magura Nappe: Bystrica and Gorlice. Quaternary sediments form compact cover in the central part of the Sącz Basin and fragmentary cover on its margins (Oszczypko, Wójcik 1984). Several river terrace levels with sediments dated by different methods have been recognized in the Dunajec River valley (Zuchiewicz 1992).

Criteria for evaluation of inanimate nature objects. In elaborating principles for geoconservation of the Beskid Sądecki Mts. and the Sącz Basin, a two-step evaluation of objects and areas was done. At the introductory stage the following set of basic criteria for proper selection and evaluation of an object's importance was used:

- representativeness in terms of the geological and geomorphological features of a region,
- key importance of an object for the history of knowledge of a geological region,
- rarity of occurrence,
- variety of features and values represented by a site,
- persistence and susceptibility to natural and anthropogenic transformations,
- accessibility for research and visiting and the possibilities for educational use,
- aesthetic value.

On the basis of the above listed criteria, genetic types of objects and defined ways of preserving them have been distinguished. At the second stage, intrinsically varied criteria, adapted to the regional features of types of objects worth protecting have been applied. They are as follows:

- sequences of sediments: stratotype, reference section, sediment dating, occurrence of rocks with interesting lithological, petrographic, sedimentary or tectonic features,
- sites of fossils: well preserved traces of organic life, fossil flora and fauna described as first findings, assemblages of index and indicator fossils, abundant agglomerations of fossils,
- rocky forms: size and shape, situation in relief and geological structure elements, lithology and sedimentary features of sediments, weathering forms, forms of tor disintegration, genesis,
- landslide forms: size, geological situation and relief of a landslide, the age of a form and sediments dated by different methods, clarity of landslide development succession, contemporary activation of slope processes, changes of hydrological conditions, the role of a landslide in shaping and transformation of biotopes, relation to human activities ,
- caves: size and morphology of the interior, geomorphological and geological situation, genesis, presence of flora and fauna, sediments and speleothemes, traces of habitation and human activities, accessibility,
- waterfalls: type of fall or fall group, geological situation, size, remaining traces of waterfall threshold evolution, link with structural relief elements,
- rocky fragments of river channels: erosional processes and forms, geological section, length of rocky fragment, landscape values,
- springs and accompanying sediments and phenomena: type, persistence and discharge of water, chemical, physical and biological properties of water, sediments precipitated from water, co-occurring phenomena, utilization, ecological state of surroundings, threats,
- tuffaceous limestones: morphological and geological situation, type, genesis, organic remnants and their application for interpretation of environmental changes, form of occurrence, size.

The above listed detailed criteria are applicable for the whole Carpathians and when supplemented with specific indexes they can be used for evaluation of objects from other regions.

Documentation of inanimate nature objects. Objects selected for protection have been grouped according to indicated areas (A-F) of their occurrence in the detailed part of the study. In each of these areas the objects are described according to the conservation categories proposed for them. The sequence of the description is as follows: nature reserve, nature monument, documentary site. In the group of nature monuments there are also objects already protected by law. Proposed and existing geosites in a defined category of conservation are labelled in accordance with the map (Fig. 4) starting from the first (A) to the last (F) distinguished area.

The objects presented in the detailed part of the study have location data, a description, the reasons for selection translated into English, and remarks concerning the state of site preservation,

protection requirements and educational potential. The descriptions are supplemented with illustrations (Figs. 5-52). The closing part of the paper also contains natural landscape areas proposed for protection (Fig. 4). They represent various environmental values, especially since some of them are connected with the geological and cultural past.

Results of inanimate nature objects evaluation. The geoconservation network project documents: eight nature reserves with a total area of 110 ha, 26 nature monuments (nine already legally protected), 29 documentary sites and three natural landscape areas. Legal protection of the proposed areas and objects will raise the status of the Poprad Landscape Park and augment its educational and tourist functions. Particular zones of the park are represented in the geoconservation project by diverse network of objects (Table IV, Fig. 4).

The documented areas and objects have been ranked as high (A), medium (B) or low (C) value (Table V) according to their scientific significance, degree of accessibility and educational importance. The most numerous group in the geoconservation project are the natural geological outcrops representing sequences or types of sediments. They are proposed for protection mainly as documentary sites (a new category of protection introduced in the Act on Nature Conservation of 1991). Sites of stratotypes and reference sections are of high scientific value. Formal lithostratigraphic units of the Krynica and Bystrica Subunits are represented in 20 outcrops (Fig. 53). They are also valuable as paleontological sites. Also of high scientific value are stratotypes of the Neogene in the Sącz Basin and dated sections of Quaternary deposits. The described sites are generally easily accessible and the possibilities of educational use are closely dependent on realization of an active protection plan.

A numerous group in the geoconservation project includes sandstone tors, high rocky walls and zones of landslides of different origin (Table V). Access to them is usually difficult and safety adaptations are necessary before they are included in the network of educational tourist trails.

The remaining groups of objects, such as caves, waterfalls, rocky fragments of stream channels, springs and accompanying sediments and phenomena are represented in the project by the most typical ones, with different degrees of accessibility and educational significance (Table V). A planned reserve (no. 7) featuring the postvolcanic phenomenon of carbon dioxide exhalation (mofette) is of exceptional scientific value.

The presented evaluation proves the high intrinsic value of most areas and objects planned for protection of the total 63 objects, 44 are of such value (Table V). Objects have been classified as geological or geomorphological on the basis of this evaluation. The first are very important for the regional geology of the Carpathians. They are outcrops of stratotypes and reference sections, types and sequences of deposits, and also some tor groups where weathering has clearly exposed the sedimentary features of the sandstones. Landslide zones, as an element of Carpathian relief, are of regional geomorphological importance and stand out in the landscape. Many small geological and geomorphological objects which do not represent any outstanding features are of local importance.

The geoconservation network concept, which is regional, unique and local in nature, demonstrates the high level of geodiversity of the study area and promotes it from this point of view. This is the first such inventory of a selected area of the flysch Carpathians. Use of the above presented standard to prepare information on the remaining areas of the Carpathians will provide a solid basis for selection of the particularly valuable, representative and best preserved sites which should be entered on the UNESCO list of World Geological Heritage Sites (GILGES).

ERRATA

Strona	Wiersz od góry	Jest	Ma być
Page	Line from above	Is	Should be
146	6	13	14
146	8	reserves	monuments
148	17	http://rcin.org.pl 20	19

Zeszyty *STUDIA NATURAE* wydane w ostatnich latach
Recently published fascicles of *STUDIA NATURAE*

- Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat Polskich. 1989. Opr. zbiorowe pod red. Z. Alexandrowicz. *Studia Naturae*, ser. B, 33.
- Ekologia, zasoby i ochrona rzadkich gatunków roślin górskich (Ecology, resources and protection of the rare mountain plant species). 1990. Opr. zbiorowe pod red. H. Piękoś-Mirkowej. *Studia Naturae*, ser. A., 33.
- Wypas owiec a zachowanie biocenoz polan reglowych w Tatrach (Sheep grazing and protection of glade biocenoses in the Tatra National Park). 1990. Opr. zbiorowe pod red. R. Kazmierczakowej. *Studia Naturae*, ser. A., 34.
- Ochrona rezerwatowa w Polsce – stan aktualny i kierunki rozwoju (Reserve protection in Poland – actual state and directions of development). 1990. Opr. zbiorowe pod red. Z. Denisiuka. *Studia Naturae*, ser. A, 35.
- Rola parków narodowych w ochronie szaty roślinnej i krajobrazu Polski (Importance of national parks for conservation of vegetation and landscape in Poland). 1991. Opr. zbiorowe pod red. Z. Denisiuka. *Studia Naturae*, ser. A, 36.
- The population of White Stork *Ciconia ciconia* L. in Poland. Part II (Populacja bociana białego *Ciconia ciconia* L. w Polsce. Część II). 1991. Opr. zbiorowe pod red. Z. Jakubca. *Studia Naturae*, ser. A, 37.
- Dyduch-Falniowska A. 1991. The gastropods of the Tatra Mountains (Ślimaki Tatr Polskich). *Studia Naturae*, ser. A, 38.
- Program rezerwatowej ochrony przyrody i krajobrazu polskich Karpat na tle aktualnej sieci obszarów chronionych (Programme of reserve protection of nature and landscape in the Polish Carpathians against a background of the actual net of protected areas). 1993. Opr. zbiorowe pod red. Z. Denisiuka. *Studia Naturae* 39.
- Kotańska M. 1993. Response of wet meadows of the *Calthion* alliance to variations of weather and management practices – a thirteen-year study of permanent plots (Reakcja wilgotnych łąk ze związku *Calthion* na zmienność pogody i sposób użytkowania – 13 lat badań na stałych poletkach). *Studia Naturae* 40.
- Wpływ narciarstwa i turystyki pieszej na przyrodę masywu Piłska (The impact of skiing and hiking on the nature of the Piłsko Massif). Opr. zbiorowe pod red. A. Łajczaka, S. Michalika i Z. Witkowskiego. *Studia Naturae* 41.

Inne wydawnictwa Instytutu Ochrony Przyrody PAN

Other publications of the Institute of Nature Conservation of the Polish Academy of Sciences

OCHRONA PRZYRODY - rocznik, wydawnictwo naukowe
PROTECTION OF NATURE - annual, scientific publication

CHROŃMY PRZYRODĘ OJCZYSTĄ - dwumiesięcznik, czasopismo popularno-naukowe
LET US PROTECT THE INDIGENOUS NATURE OF OUR HOMELAND - bimonthly,
popular scientific periodical

Wszystkie pozycje wydawnicze można nabyć w Instytucie Ochrony Przyrody PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków. Można je również otrzymać za zaliczeniem pocztowym.

II 412 /
02.