

Ochrona dziedzictwa geologicznego Polski w koncepcji europejskiej sieci geostanowisk

Zofia Alexandrowicz*

Protection of the Polish geological heritage within the European framework of geosites. Prz. Geol., 51: 224–230.

S u m m a r y. The European framework of most valuable and representative geosites initiated by IUGS is created to participate in Regional Working Groups of ProGEO — European Association for the Conservation of the Geological Heritage, as the GLOBAL GEOSITES project. The draft European list of key geosites published in 1998 has been verified and supplemented by particular countries. The Polish list now comprises 149 (doubling the amount in the draft list) selected geosites of various types. Most of them are related to stratigraphy and geomorphology, while palaeobiological and palaeoenvironmental sites are noteworthy. About 55% the total number of proposed sites are already legally protected and a haft of the remaining ones have been just documented and prepared to conservation. Geosite lists of Polish particular regions are open for the discussion and corrections. In the next few years the database of the Polish candidate geosites will be ready to comparative assessments with other European regional lists and the second stage of selection. In the national geoconservation strategy this database should be the first foundation of the Polish Red Book of Geosites.

Key words: geoconservation framework, European geosites, selection, ranking list, Poland

Wyzwaniem obecnego wieku dla ochrony przyrody jest jej globalne upowszechnienie poprzez integrację badań, szeroką edukację, popularyzację i skuteczne działania w celu zachowania różnorodności dziedzictwa Ziemi. W tych zamierzeniach ochrona przyrody nieożywionej, określana współcześnie terminem geochrona, nie ma wystarczającego zaplecza badawczego, zrozumienia i poparcia społecznego. Międzynarodowe konwencje są podstawą dla światowego rozwoju ochrony przyrody. W sumie zawierają one nieliczne odniesienia do abiotycznych elementów środowiska i ogólnie w kontekście potrzeb ochrony biosfery (Dingwall, 1999). Brak konwencji przedmiotowej utrudnia postęp geochrony na poziomach krajowym i światowym. Problemowi temu były poświęcone dwie międzynarodowe konferencje zorganizowane na początku lat dziewięćdziesiątych, pod auspicjami UNESCO (Alexandrowicz, 1994). Pierwsza z nich odbyła się w Digne les Bains (Francja, 1991 r.) i zaznaczyła się uchwaleniem dokumentu *Deklaracja praw pamięci o Ziemi*, a druga w Great Malvern (W. Brytania, 1993 r.) — powołaniem grupy inicjatywnej i sekretariatu w celu rozpoznania możliwości utworzenia konwencji i ewentualnego opracowania jej założeń, ale prace w tym zakresie nie są kontynuowane. Wchodząca w życie Europejska Konwencja Krajobrazowa Rady Europy, stworzy zapewne szersze możliwości dla zachowania niektórych wyjątkowych obszarów, odznaczających się rzeźbą strukturalną.

Porozumienia międzynarodowe ułatwiają organizację programów ochrony przyrody. Wiodący obecnie dla Wspólnoty Europejskiej program Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, dotyczy siedlisk przyrodniczych ważnych ze względu na występujące w nich gatunki i zespoły flory i fauny. Wprawdzie siedliska wyodrębnia się m.in. na podstawie cech abiotycznych (Mróz & Perzanowska, 2001), jednakże wskaźniki te nie podlegają waloryzacji i nie stanowią tu samoistnych wartości. Z tego względu program NATURA 2000 nie ma charakteru integrującego potrzeby ochrony bio- i georóżnorodności, aczkolwiek istnieje ich ścisła współzależność (Alexandrowicz &

Kozłowski, 1999; Dyduch-Falniowska i in., 1999; Alexandrowicz i in., 2002). Programy ochrony krajobrazu pomijają zwykle zagadnienia genezy rzeźby oraz rolę czynników morfotwórczych wpływających na jej współczesny charakter i przemiany.

Nierównomierność traktowania wartości przyrodniczych w stosunku do ich potrzeb zachowania, jest zasadniczym utrudnieniem rozwoju geochrony w każdym kraju. Jej zadania koncentrują się obecnie na:

- tworzeniu i zabezpieczaniu krajowych sieci ochrony o cechach różnorodności adekwatnej do występowania formacji geologicznych, elementów rzeźby i procesów morfogenetycznych,

- wyróżnieniu najbardziej reprezentatywnych stanowisk kandydujących do europejskiego i światowego systemu ochrony dziedzictwa geologicznego,

- uświadamianiu znaczenia geochrony oraz staraniach włączania jej w różne programy i działania mające na celu promocję spójnego (holistycznego) systemu ochrony przyrody,

- tworzeniu warunków dla rozwoju dydaktyki i geoturystyki w obszarach interesujących z punktu widzenia nauk o Ziemi.

Systematyczna inwentaryzacja oraz dokumentacja obszarów i obiektów, określanych powszechnie geostanowiskami (termin angielski *geosites*), a niekiedy także geotopami, dokonywana w celu ich ochrony w poszczególnych krajach, jest zaawansowana w różnym stopniu. Postęp w tym zakresie zależy zarówno od ukierunkowanych programów badawczych, ich realizacji, jak i aktywności służb konserwatorskich działających w oparciu o istniejące regulacje prawne. W Polsce od początku lat osiemdziesiątych, dzięki takim programom umożliwiającym współpracę, nastąpiła wyraźna rozbudowa sieci chronionych i proponowanych do zabezpieczenia geostanowisk, udokumentowanych pod względem znaczenia naukowego oraz ich funkcji edukacyjnych i turystycznych (Alexandrowicz i in., 1992, 1996; Alexandrowicz, 1997). Wymiernym rezultatem statutowych programów badawczych wykonanych w Instytucie Ochrony Przyrody PAN w ostatniej dekadzie ubiegłego wieku były opracowania: *Modelowy system ochrony przy-*

*Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, al. A. Mickiewicza 33, 31-120 Kraków; alexandrowicz@iop.krakow.pl

rody nieożywionej Karpat zewnętrznych na przykładzie Beskidu Sądeckiego oraz *Optymalizacja stanu ochrony dziedzictwa geologicznego w południowej Polsce*. Obejmują one 110 opracowań dokumentacji ważnych odsłoneń geologicznych, które wraz z wnioskami propozycji nadania im statusu ochrony w różnych formach prawnych, zostały przekazane wojewódzkim konserwatorom przyrody. Dotychczas zatwierdzono około 25% z przygotowanych wówczas projektów. Doczekały się także ustanowienia niektóre projekty ochrony wykonane w ramach innych prac, m.in. Pogórza Przemyskiego (Kotlarczyk, 1993) oraz Kopalni Soli Wieliczka (Alexandrowicz & Gonera, 1994; Wiewiórka i in., 1994; Alexandrowicz, 2000). Wykazy obiektów proponowanych do ochrony zostały przygotowane także przez pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego w ramach programów prowadzonych tu w latach dziewięćdziesiątych: *Ochrona litosfery* i *System ochrony georóżnorodności w Polsce* (Poprawa i in., 1995; Kozłowski, 1998, 1999). Wykazy te należałoby zweryfikować, a dla wyselekcjonowanych stanowisk opracować dokumentacje projektowe oraz wnioski ochrony. Pominięcie tej drogi postępowania uniemożliwia nadanie formalnej ochrony.

Stosunkowo słaby postęp w realizacji zgłoszonych wniosków dotyczących potrzeby ochrony geostanowisk, nie można usprawiedliwiać jedynie utrudnieniem polegającym na konieczności uzyskania zgody właściciela terenu na którym znajduje się dany obiekt. Odsłoneńca naturalne przeważnie występują na gruntach własności gmin lub lasów państwowych. Nieczynne kamieniołomy, traktowane niesłusznie jako nieużytki nadające się tylko na wysypiska śmieci, mogą stać się atrakcyjnymi miejscami dla dydaktyki i rekreacji, po odpowiednim zagospodarowaniu oraz konserwacji znajdujących się tu interesujących, a niekiedy jedynie odsłoneńca na powierzchni sekwencji utworów, dostępnych do badań i bezpośredniej obserwacji. Prowadzenie eksploatacji ciągłej lub okresowej w kamieniołomach powinno być obwarowane przepisami nakazującymi wstrzymanie robót w celu dokumentacji ewentualnych odkryć wartościowych skamieniałości, skał czy struktur geologicznych, a nawet w razie potrzeby trwałego wyłączenia i ochrony interesującego fragmentu odsłoneńca.

Ustawy dotyczące użytkowania naturalnych zasobów kraju nie precyzują takich nakazów. Tym bardziej plany rekultywacji kamieniołomów należałoby wnikliwie oceniać pod kątem celowości i możliwości zastosowania ochrony, jako miejsc występowania nie tylko odsłoneńca geologicznych, ale często także gniazdowania, żerowania i schronienia różnych gatunków fauny, a zwłaszcza ptaków (Solarz, 1997). W jednym i drugim przypadku konieczne jest utrzymanie skalistych siedlisk.

Obecnie tylko w nielicznych wojewódzkich komisjach ochrony przyrody, radach parków i innych organizacjach, ustawowe zadania w zakresie geoochrony są w dostateczny sposób uwzględniane. Po zmianie struktury podmiotowych komisji Państwowej Rady Ochrony Przyrody (PROP), wprowadzonej ustawą o ochronie przyrody w 1991 r., wyraźnie zaznaczył się brak ogólnopolskiego forum dla niegdyś owocnej współpracy geologów i geomorfologów. Od tej pory bowiem aż do zmiany ustawy pod

koniec 2000 r., komisje problemowe PROP składały się jedynie z jej członków, co utrudniło dalszą współpracę w zakresie ochrony dziedzictwa geologicznego. Powołana wówczas Komisja Ochrony Krajobrazu i Przyrody Nieożywionej, z konieczności o bardzo nielicznym składzie, miała wyjątkowo niekorzystne w historii PROP możliwości oddziaływania na środowiska naukowe i administracyjne. Należy przypomnieć, że właśnie w dawnej Komisji Ochrony Zasobów Przyrody Nieożywionej PROP powstała pierwsza koncepcja ochrony krajobrazu oraz szereg innych inicjatyw i realizacji (np. ochrony i adaptacji jaskiń dla ruchu turystycznego), wynikających z aktywnego współdziałania jej członków, którzy powoływani byli głównie spoza składu PROP. Korzystny wówczas układ należałoby przywrócić, co jest zgodne z obowiązującą *Ustawą o ochronie przyrody*. Konieczne jest także uruchomienie państwowego, ogólnopolskiego programu aplikacyjnego w celu selekcji i dokumentacji geostanowisk reprezentatywnych dla poszczególnych regionów fizjograficznych kraju. Wówczas będzie można wykorzystać dane o interesujących geostanowiskach, zebrane m.in. w czasie wykonywania map geologicznych w skali 1 : 50 000.

W celu utworzenia krajowego systemu ochrony georóżnorodności podjęto inicjatywę opracowania o randze czerwonej listy obiektów przyrody nieożywionej, uwzględniającej stan ich ochrony i zagrożenia. Kolejnym krokiem na tej drodze winno być przygotowanie czerwonej księgi geostanowisk (geotopów), opartej na zasadach opracowań dotyczących przyrody żywej. System taki stanowić będzie równoważnościowe uzupełnienie ekologicznej sieci NATURA 2000. Ideą rozwoju ochrony przyrody obecnego wieku (oby nie utopijną), jest integracja działań obejmujących całość problematyki. Inicjatywa opracowania polskiej czerwonej listy i czerwonej księgi geostanowisk jest propozycją nowatorską w skali świata, ale wymagającą programowego współdziałania całego środowiska polskich geologów i geomorfologów. Warto ten projekt zrealizować nie tylko z istotnej potrzeby, ale także w celu promocji długiej, chlubnej tradycji ochrony przyrody nieożywionej w Polsce i znaczących w świecie pierwszych naukowych podstaw jej rozwoju (Małkowski, 1928). W obecnym etapie propagowania ochrony dziedzictwa regionów geologicznych świata, priorytetową potrzebą w Polsce, podobnie jak w innych krajach, jest dokonanie uzasadnionego merytorycznie wyboru najbardziej reprezentatywnych stanowisk, kandydujących na listę międzynarodową. Prezentowana lista może być uznana jako wstępny etap realizacji tej inicjatywy, zmierzającej do równoprawnego traktowania wszystkich najbardziej wartościowych, zagrożonych składników przyrody, wskazywanych dotychczas tylko w czerwonych listach i czerwonych księgach roślin oraz zwierząt.

Procedura wyboru geostanowisk do sieci europejskiej

Istotnym argumentem w przyszłościowych staraniach o konwencję ochrony dziedzictwa geologicznego będzie światowa sieć jego najbardziej reprezentatywnych składników. Pierwszym zmierzającym w tym celu działaniem było

zestawienie listy geologicznych stanowisk — *Global Indicative List of Geological Sites* (GILGES), przy współpracy różnych organizacji międzynarodowych, głównie Międzynarodowej Unii Geologicznej (IUGS) i Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) (Cowie, 1994). Wskaźnikowa lista okazała się bardzo niekompletną i zestawioną na dowolnych zasadach (z Polski uwzględniono jedynie rezerwat „Skałka Rogoźnicka”). Dlatego też w 1996 r. powstał projekt pod nazwą GLOBAL GEOSITES, wspierany przez UNESCO, a koordynowany przez dr W.A.P. Wimbledoną w IUGS jako grupa *Global Geosites Working Group* (GGWG) (Wimbledon, 1999). Realizacja tego programu w poszczególnych krajach europejskich dokonuje się głównie we współpracy członków Europejskiej Asocjacji Ochrony Dziedzictwa Geologicznego (*The European Association for the Conservation of the Geological Heritage* — ProGEO) oraz osób zainteresowanych jej działalnością. Dla ułatwienia współpracy w zakresie inwentaryzacji, waloryzacji i selekcji geostanowisk, są powołane w ProGEO grupy robocze, reprezentujące państwa sąsiadujące z sobą. Polska przewodniczy grupie państw Europy Środkowej i w 1997r. Instytut Ochrony Przyrody PAN wspólnie z Państwowym Instytutem Geologicznym, zorganizował w Krakowie warsztaty robocze w czasie których przedstawiciele Litwy, Białorusi, Ukrainy, Polski, Słowacji, Czech i Austrii, omówili najważniejsze geostanowiska swoich krajów (Alexandrowicz, 1999).

Pierwszym wynikiem współpracy grup roboczych ProGEO było zestawienie w jednolity sposób wstępnych, krajowych list, wykazujących główne elementy budowy geologicznej i rzeźby, konieczne do zachowania (Wimbledon, 1998). Listy te zostały przygotowane w oparciu o kryteria odnoszące się przede wszystkim do wartości takich cech, jak:

- reprezentatywność geologiczna lub geomorfologiczna obszaru/obiektu,
- zachowanie utrwalonego w skałach lub morfologii śladu zapisu ważnego etapu genetycznie związanego z rozwojem życia i procesami kształtowania wnętrza oraz powierzchni Ziemi,
- znaczenie obiektu dla historii rozwoju badań geologicznych.

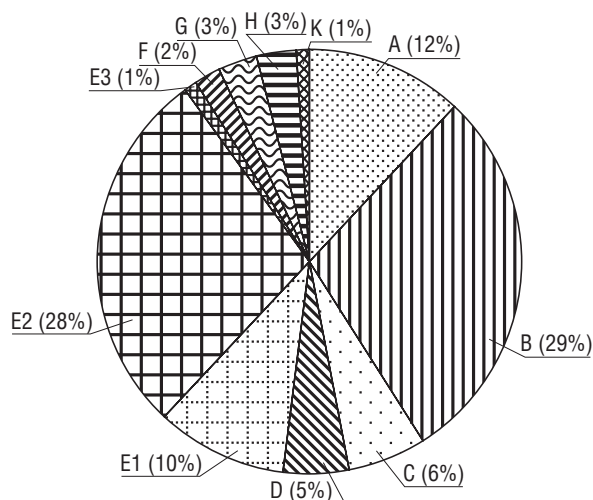
Ponadto uzupełniającymi kryteriami selekcji geostanowisk są: wartość estetyczna i kulturowa, stan zachowania, dostępność do badań, status ochrony i możliwość wykorzystania dydaktycznego. Sposób dokonywania oceny walorów geostanowiska kandydującego na listę europejską, został przedstawiony w 1996 r. na konferencji ProGEO w Rzymie (Wimbledon i in., 1999). Przyjęty termin „geostanowisko” odnosi się do obiektu pojedynczego o wartości jednostkowej przedmiotu lub do zespołu obiektów tworzących określony kontekst współwystępowania. W takim rozumieniu geostanowiska może być ono małym obiektem lub zajmować określoną powierzchnię różnej wielkości. Wstępne, krajowe listy geostanowisk, jako ramowe założenia europejskiej sieci, podlegają obecnie weryfikacji i uzupełnianiu. Mają one obejmować stanowiska najbardziej wartościowe zarówno pod względem ich standardowego znaczenia ponadregionalnego, a równocześnie reprezentować istotne cechy georóżnorodności poszczególnych regionów charakterystycznych dla danego

kraju. Zgromadzone informacje o tego typu stanowiskach, zostaną uporządkowane w formie krajowych banków danych. Ich sposób opracowania ustalono w toku dyskusji członków ProGEO (Johansson i in., 1998; Wimbledon i in., 1999). Powinny one zawierać oprócz lokalizacji, nazwy i rodzaju obiektu, przede wszystkim jego cechy kwalifikacyjne w kontekście regionu geologicznego, a więc zwięzły opis głównego elementu wraz z podstawową literaturą, ewentualnie rycinami i fotografiami, określenie jego typu i chronostratygrafii, porównanie i uzasadnienie wartości w stosunku do innych zastępczych stanowisk, a także informacje o statusie ochrony, zagrożeniach, znaczeniu dla historii badań geologicznych, krajobrazu, kultury i edukacji. Krajowe bazy danych przygotowane w języku angielskim, jako zbiór geostanowisk opracowanych w sposób jednolity, będą podstawą hierarchizacji ich wartości na poziomie europejskim i globalnym. Selekcja pod tym względem zostanie przeprowadzona przez IUGS/GGWG w obrębie wyznaczonych typów reprezentatywnych stanowisk, w odniesieniu do różnych dyscyplin nauk o Ziemi (Wimbledon i in., 1999). Z pośród nich wybrane standardowe obiekty/obszary zostaną włączone w centralny bank danych IUGS (Trondheim) jako elementy dziedzictwa geologicznego Europy. Poszczególne państwa w myśl swoich prawnych regulacji, powinny priorytetowo uwzględniać wytypowane geostanowiska i tworzyć dla nich warunki prawidłowego zabezpieczenia i funkcjonowania.

Propozycja listy rankingowej polskich geostanowisk

Lista reprezentatywnych obiektów geologicznych i geomorfologicznych występujących w Polsce, została przygotowana głównie na podstawie opublikowanych materiałów z warsztatów roboczych, które odbyły się w Krakowie w 1997 r. (Alexandrowicz & Alexandrowicz, 1999; Alexandrowicz i in., 1998, 1999; Ber, 1999; Bobiński i in., 1999; Urban & Wróblewski, 1999; Walaszczyk i in., 1999). Scharakteryzowano wówczas 84 geostanowiska. Następnie lista została uzupełniona przez dokonanie wyboru obiektów zaproponowanych i udokumentowanych do ochrony przez różnych autorów, a także dzięki przekazanim informacjom. Znaczna liczba nowych propozycji pochodzi z przeglądu w tym celu literatury geologicznej i geomorfologicznej, aczkolwiek problematyka ochrony opisywanych, interesujących stanowisk jest tu na ogół pomijana, nawet w przewodnikach służących popularyzacji wiedzy i edukacji. Prezentowany poniżej wykaz obejmuje obecnie 149 geostanowisk zestawionych według wydzielonych przez Kondrackiego (2000) jednostek-podprowincji regionalizacji fizycznogeograficznej (z małymi odstępstwami):

- I — Pobrzeża i Pojezierza Południowobałtyckie,
- II — Niziny Środkowopolskie,
- III — Wyżyna Śląsko-Krakowska (łącznie z Bramą Krakowską przynależną do Podkarpacia i wschodnią częścią Niziny Śląskiej),
- IV — Wyżyna Małopolska,
- V — Wyżyna Lubelska i Polesie Lubelskie,
- VI — Sudety i Przedgórze Sudeckie,
- VII — Karpaty i Podkarpacie.



Ryc. 1. Główne typy 149 polskich geostanowisk kandydujących na europejską listę (symbole typów według Wimbledon i in., 1999). A — paleobiologia, B — geomorfologia, C — paleośrodowisko, D — petrografia, E1 — stratygrafia czwartorzędowa, E2 — stratygrafia fanerozoiku, E3 — stratygrafia proterozoiku, F — mineralogia, G — tektonika, H — geologia złóż, K — kosmogeologia

Fig. 1. Main categories of 149 Polish geosites proposed for the European list (symbols of geosite types after Wimbledon et al., 1999). A — palaeobiology, B — geomorphology, C — palaeoenvironment, D — petrography, E1 — Quaternary stratigraphy, E2 — Phanerozoic stratigraphy, E3 — Proterozoic stratigraphy, F — mineralogy, G — tectonics, H — geology of mineral deposits, K — cosmogeology

W poszczególnych regionach zamieszczono jedynie najważniejsze dane o stanowisku, takie jak: lokalizacja, podstawowe walory, symbole typu geostanowiska (główny i jeden z uzupełniających) z zaznaczeniem statusu ochrony w kategorii parku narodowego, rezerwatu, stanowiska dokumentacyjnego i pomnika przyrody (gwiazdka). Literowe symbole określające typ geostanowiska (Wimbledon i in., 1999), użyte również w zastosowanej kolejności obiektów w ramach poszczególnych województw, są objaśnione na ryc. 1.

I. Pobrzeża i Pojezierza Południowobałtyckie.

Woj. zachodniopomorskie: Woliński P.N. — klify, utwory morenowe, porwaki glacialne [B, E1]*; Trzęsacz k. Pobierowa — klif [B, E1]; Zalew Kamieński — duży gład narzutowy [B, D]*; Tychowo (cementarz) — największy gład narzutowy [B, D]*.

Woj. pomorskie: Słowiński P.N. — ruchome wydmy, holocenyjskie jeziora, gleby kopalne, torfowiska [B, E1]*; Półwysep Helski — mierzeja, procesy abrazji [B]; Mechowo k. Pucka — jaskinia w zlitfikowanych piaskach plejstocenyjskich [B, E1]*.

Woj. warmińsko-mazurskie: Losy k. Lubawy — interglacialna kreda jeziorna z fauną [E1, A]*.

Woj. podlaskie: dolina Szeszupy k. Suwałk — krajobraz polodowcowy, utwory glacialne [B, E1]; Wizajny — ozurtulski [B]; Bachanowo — nagromadzenie gładów narzutowych [B, D]*; Wigierski P.N., jezioro Pietronaję — pingo [B]*; Szwajcaria k. Suwałk — profil utworów interglacialu eemskiego [E1, A].

Woj. kujawsko-pomorskie: Zbójno k. Golubia-Dobrzyń — drumliny [B]; Jezioro Gościąg k. Włocławka — wzorcowy profil późnego glacialu i holocenu [E1, C]*; Dobrzyń nad Wisłą — struktury glacictektoniczne, osuwiska [G, B].

II. Niziny Środkowopolskie.

Woj. wielkopolskie: Morasko k. Poznania — krater meteorytowy [K, B]*.

Woj. łódzkie: Zelce k. Działoszyna — brekcja krasowa z fauną pliocenu [A, B]*; Tomaszów Mazowiecki — źródła krasowe [B]*; Zawady k. Kowiesów — gład narzutowy [B, D]*; Nagórzyce — piaskowce albu, struktury sedimentacyjne [E2, C]; Wąwał k. Tomaszowa Maz. — stratotyp osadów dolnej kredy, fauna [E2, A].

Woj. lubelskie: Łuków — fauna środkowej jury [A]*.

III. Wyżyna Śląsko-Krakowska.

Woj. opolskie: Krasiejów k. Ozimka — fauna kręgowców w utworach triasu [A]*.

Woj. śląskie: Czerwionka k. Rybnika — flora w aluwialnych osadach górnego karbonu [A, C]; Podlesice k. Kroczyca — ostańce, wapienie górnej jury, kras [B]*; Rydułtowy — piaskowce serii paralicznej górnego karbonu [E2].

Woj. małopolskie: Klucze-Pustynia Błędowska [B, E1]*; Kraków — przełom Wisły między Tyńcem a Piekarami, przejście wapieni skalistych w ulawiczone [B, C]*; Ojcowski P.N. — dolina Prądnika, wąwóz krasowy [B]*; Jerzmanowice — rzeźba krasowa Płaskowyżu Ojcowskiego [B]*; Dolina Zimny Dół k. Czułowa — labirynt w wapieniach górnej jury, procesy grawitacji i osiadania [B]*; Karniowice k. Trzebini — zlepienie i trawertyny dolnego permu [C, E2]; Kraków, Bonarka — powierzchnia abrazyjna na górnourajskich wapieniach, osady górnej kredy z fauną [C, B2]*; Regulice k. Alwerni — melafiry dolnego permu [D]; Miękinia k. Krzeszowic — porfiry permskie, osady dolnego triasu [D, E2]; Dolina Raclawki k. Krzeszowic — wapienie górnego dewonu i dolnego karbonu, uskoc waryscyjski, utwory środkowej i górnej jury, martwica holocenyjska [E1, 2, B]*; Dębnie k. Krzeszowic — granica środkowej/górnej dewonu, fauna [E2, A]; dolina pot. Czernka k. Krzeszowic — sekwencja wapieni dolnego karbonu z fauną [E2, A]; Pogorzycze k. Chrzanowa — sekwencja utworów środkowego triasu [E2]; Chełmek — sekwencja dolnych warstw gogolińskich z fauną [E2, A]; Tenczynek k. Krzeszowic — sekwencja utworów kelowej/oksford, fauna [E2, A]*; Trojanowice k. Zielonek — kontakt utworów górnej jury/ górnej kredy-turon z fauną [E2, A]*; wzgórze Kajasówka k. Przegini Duchownej — skalisty zrąb tektoniczny, wapienie górnej jury [G]*; Zabierzów — krawędź rowu tektonicznego, wapienie górnej jury, osady górnej kredy z fauną [G, E2].

IV. Wyżyna Małopolska.

Woj. świętokrzyskie: Wólka Plebańska k. Stąporkowa — osady dolnej jury z tropami zauropodów [A, C]*; Góra Grodowa k. Tumlina — eoliczne piaskowce triasu, tropy gadów [A, C]*; Kielce, Kadzielnia — wapienie górnego dewonu, kras, namuliska z plejstocenyjską fauną [A, E2]*;

Mójcza k. Kielc — wapienie ordowiku z bogatą fauną [A, E2]; Zalesie–Zbelutka k. Rakowa — sekwencja utworów kambru, ordowiku i syluru, fauna graptolitów i trylobitów [A, E2]*; Góry Pieprzowe k. Sandomierza — łupki środkowego kambru z fauną [A, E2]*; Korytnica, Karsy k. Sobkowa — indeksowa fauna przybrzeżnych osadów badenu [A, E2]; Niekłań k. Stąporkowa — skałki, piaskowce dolnojurajskie [B, E2]*; Świętokrzyski P.N., Pasma Łysogór — plejstocenijskie gołoborze, piaskowce kwarcytowe kambru, skamieniałości śladowe [B, A]*; Skorocice — krasowy wąwóz w gipsach [B]*; Jaworznia, Góra Kopaczowa, Chelosiowa Jama — paleokras [B, C]*; wzgórze Malik k. Chęcina — Jaskinia Raj [B, C]*; Kamień Plebański k. Sandomierza — less, utwory holocenu z fauną [E1, C]; Wola Chrobberska k. Pińczowa — less vistulianu, wąwozy [E1, B]; Wolica k. Chęcina — wzorcowy profil środkowego triasu [E2, A]*; wzgórze Wietrznia i Międzygórze k. Kielc — facje środkowego/górnego dewonu, skamieniałości [E2, A]*; Grzegorzowice-Skały — stratotyp dewonu, skamieniałości [E2, A]*; Janików k. Ożarowa — unikatowa facja turonu, skamieniałości [E2, A]; Skotniki Małe k. Wiślicy — sekwencja utworów jury, kredy i miocenu, skamieniałości, powierzchnia abrazyjna [E2, A]*; Gacki k. Pińczowa — różne odmiany krystalizacji gipsów badenu [E2, D]*; Góra Zelejowa — żyły kalcytu (różanka zelejowska) w wapieniach dewonu, kras, krajobraz [F, B]*; Kamienna Górka, Biesak–Białogon — deformacje tektoniczne formacji kambru i ordowiku [G, E2]*; Kielce–Śluchowice — obalony fałd, profil górnego dewonu [G, E2]*; Góra Miedzianka k. Chęcina — stare wyrobiska rud miedzi [H, F]*; Góra Moczydło k. Piekoszowa — stare wyrobiska kalcytu, galeny, barytu i ołowiu [H, F]*; Krzemionki Opatowskie — neolityczne wyrobiska krzemieni [H, I]*.

V. Wyżyna Lubelska i Polesie Lubelskie.

Woj. lubelskie: Roztocze, doliny rzek Szum, Sopot i Tanew — przełomy, wodospady (szypyty), utwory kredy i miocenu [B, E2]*; Nowiny, Krzyżowa Góra — struktury sedimentacyjne, biokalkarenity badenu [C, A]; Ortel Królewski k. Białej Podlaskiej — osady interglacjalne mazowieckiego z fauną [E1, A]; Bochothnica i Nasilów, przełom środkowej Wisły — unikatowy profil utworów kreda/trzeciorzęd [E2, A]*; Piotrowin k. Łazisk — profil utworów kampan/mastrycht [E2, A]; Opoczka k. Annapola — opoki turonu, fragment stratotypu górnej kredy profilu środkowej Wisły [E2, A].

VI. Sudety i Przedgórze Sudeckie.

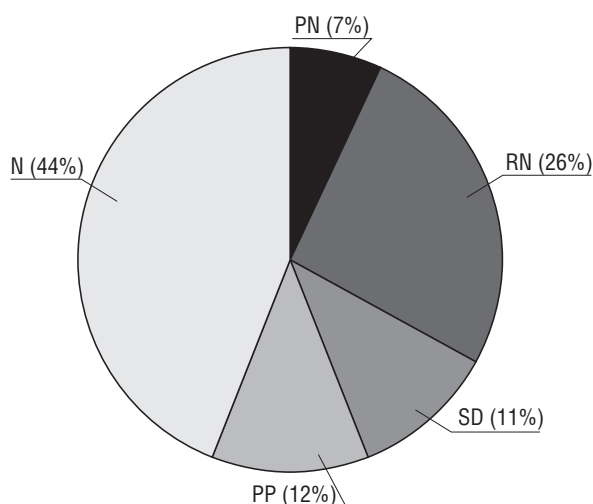
Woj. dolnośląskie: Karkonoski P.N. — poglądalna i peryglacjalna rzeźba wysokogórska [B]*; P.N. Gór Stołowych — typ gór płytowych, „miasto skalne”, górnokredowe piaskowce ciosowe [B, E2]*; wzgórze Witosza k. Jeleniej Góry — granitowe skałki [B]; Góry Kamienne k. Głuszycy — osuwiska, skały permskie [B]; Wąwóz Myśliborski — skalisty jar, lawy poduszkowe, zieleńce [B, D]*; Góra Ostrzyca k. Złotorzy — stożek wulkaniczny, bazanit trzeciorzędowy [B, D]*; Wzgórze Wielisławka k. Złotorzy — ryolity permskie [D]*; Wilcza Góra k. Złotorzy — trzeciorzędowy komin wulkaniczny [D]*; Piec k. Janowic Wielkich — odmiany granitu, skałka [D, B]; Stary Gierałtów k.

Łącka Zdroju — skały proterozoiczne i wczesnopaleozoiczne [E2]; Głębczyce k. Strzelina — kontakt granitu z łupkami metamorficznymi [D]; Tłumaczów k. Radkowa — profil lessu vistulianu z fauną [E1, A]; masyw Ślęży — skały proterozoiku i paleozoiku, blok przedsudecki [E3, D]*; masyw Śnieżnika — serie skał proterozoicznych i staropaleozoicznych, deformacje tektoniczne, żyły kruszonośne, jaskinie, wodospady [E3, G]*; Szklary — minerały wtórne w utworach zwietrzelinowych [F, H].

VII. Karpaty i Podkarpacie.

Woj. śląskie: Barania Góra — potoki źródłowe Wisły, formy erozji, sekwencja utworów serii śląskiej [B, E2]*; Przybędza k. Żywca — struktury sedimentacji piaskowców krośnieńskich serii przedmagurskiej [C, E2]; Goleiszów k. Cieszyna — formacja wapieni cieszyńskich, skamieniałości, najstarsze w Karpatach zewn. [E2, A]; brzeg Soły k. Żywca — profil sfałdowanych warstw cieszyńskich, intruzje cieszyńskie [E2, D]; Kozy k. Bielska-Białej — typowe warstwy lgockie o zróżnicowanym warstwowaniu [E2, C]; p. Domaczka k. Czańca — olistostroma, różne ogniwa jednostki podśląskiej i dolnego miocenu, skamieniałości [E2, A]; p. Janoska k. Kameszniczy — sekwencja utworów jednostki śląskiej, formy erozji dennej [E2, B].

Woj. małopolskie: Rogoźnik k. Nowego Targu — stratotyp muszłowca z Rogoźnika, pieniński pas skałkowy [A, E2]*; p. Sękówka, Ropica k. Sękowej — profil warstw górnej kredy, locus typicus licznych taksonów otwornic [A, E2]*; Babiogórski P.N. — rzeźba najwyższego pasma w Karpatach zewn. [B]*; Luboń Wielki k. Mszany Dolnej — osuwisko z gołoborzem [B]*; góra Łopień k. Dobrej — jaskinia w piaskowcach magurskich, kalcytowe nacieki [B]*; Wąwóz Homole — skalisty rów rozpadlinowy, sukcesje serii pienińskiego pasa skałkowego [B, E2]*; Biała Woda — dolina przełomowa, stratotyp formacji wapieni ze Smolegowej, kontakt jednostek: czorsztyńskiej i Grajcarka [B, E2]*; Złocki Potok k. Muszyny — dolina z ekshalacjami CO₂ [B]*; Wierch nad Kamieniem w paśmie Jaworzyny Krynickiej — holocenijskie osuwisko, Jaskinia Niedźwiedzia, formy skalne [B]*; Ciężkowice — skałki, hipostatotyp piaskowca ciężkowickiego [B, E2]*; Zawoja — hieroglify, piaskowce magurskie [C, E2]; Góra Wżar k. Czorsztyna — andezyty [D]; Trawniki — profil utworów vistulianu, pagór meandrowy n. Wisłą [E1, B]; Roztoka k. Gródka n. Dunajcem — profil utworów górnego vistulianu, malakofauna [E1, A]; Nowy Sącz, Załubińcze — profil utworów plejstocenijskich [E1, C]; Gliczarów k. Białego Dunajca — późnoglacjalne i holocenijskie martwice wapienne z malakofauną [E1, A]; Bór na Czerwonem k. Nowego Targu — holocenijskie torfowisko wysokie [E1, A]*; Domański Wierch k. Czarnego Dunajca, Wąwóz Jaszczurów — profil utworów neogenu z fauną i florą, stożek napływowy [E2, A]; p. Poroniec w Stasikówce k. Poronina — osady fliszu podhalańskiego [E2]; p. Rzyczanka, Rzyki k. Andrychowa — sfałdowane utwory kredy jednostki śląskiej, formy erozji [E2, B]; p. Wieprzówka, Targanice k. Andrychowa — seria utworów „skałek andrychowskich” w obrębie fliszu, fauna [E2, A]*; p. Głębieniec, Kaczyna k. Wadowic — stratypowy profil fliszu środkowej kredy,



Ryc. 2. Stan ochrony 149 polskich geostanowisk proponowanych do europejskiej sieci. PN — parki narodowe, RP — rezerwy przyrody, SD — stanowiska dokumentacyjne, PP — pomniki przyrody, N — nie objęte ochroną (w tym ok. 10% znajduje się w parkach krajobrazowych)

Fig. 2. State of protection of 149 Polish geosites proposed for the European framework. PN — national parks, RP — nature reserves, SD — documentary sites, PP — nature monuments, N — not protected individually (10% of them situated in landscape parks)

struktury sedimentacyjne [E2, C]; Góra Lanckorońska — utwory jednostki śląskiej, mikrofauna [E2, A]; p. Marków, Zawoja-Wilcza — sekwencja warstw hieroglifowych [E2, C]; Tatrztański P.N. — stratygrafia masywu, poglądalna i peryglacialna rzeźba, jaskinie [E2, B]*; Pieniński P.N. — stratotypowe sekwencje jednostek pienińskiego pasa skałkowego, przełom Dunajca [E2, B]*; Tylmanowa k. Ochotnicy — stratotypowy profil formacji magurskiej, struktury sedimentacyjne [E2, C]; Zarzecze k. Łącka — stratotypowy profil formacji z Zarzecza jednostki magurskiej, hieroglify, ichnofauna [E2, A]; p. Uhryń w Uhryniu k. Łabowej — stratotypowy profil dolnego eocenu jednostki magurskiej strefy sądeckiej, meandrujący potok [E2, B]; Niskowa — stratotypowy profil miocenu Kotliny Sądeckiej [E2, A]; Żegocina k. Bochni — warstwy grodzkie z fauną [E2, A]; Wieliczka, kopalnia soli — Groty Kryształowe [F, H]*; Wieliczka, kopalnia soli — zespół odsłoneń formacji solonośnej miocenu [H, E2]*.

Woj. podkarpackie: Olimpów k. Iwierzyc — wapienie litotamniowe miocenu [A, C]; p. Kosina k. Lubeni — stratotyp paleoceńskich iłów babickich z bogatą fauną [A, E2]; Hyżne k. Dynowa — poziom biostratygraficzny paleogenu jednostki skolskiej [A, E2]; Bircza — fauna ryb, warstwy menilitowe jednostki skolskiej [A, C]*; Węgierka k. Roźwienicy — fauna górnokredowych margli bakulitowych [A, C]; Czarnorzeki, Prządki — skałki, struktury sedimentacyjne piaskowców ciężkowickich [B, C]*; Bieszczadzki P.N. — krajobraz strukturalny, nasunięcie jednostki dukielskiej na śląską [B, G]*; p. Makówka w Głuszowie k. Fredropolu — zwirowce z egzotykami i fliszem [C, E2]*; Kruchel Wielki k. Krasiczyna — wapienie egzotykowe, organogeniczne [C, A]*; p. Halicz w Bukowcu k. Lutowisk — utwory z egzotykami i fauną pośród warstw krośnieńskich [C, A]; rz. Wisłoka, Podgrodzie k. Pilzna — utwory holocenu datowane różnymi metodami [E1, A]; Niebylec k. Strzyżowa —

profil osadów wczesnego czwartorzędu [E1, C]; Krzczkowa k. Krasiczyna — utwory tarasu vistuliańskiego, malakofauna [E1, A]; dolina Wisłoka między Beskiem a Puławami — sekwencja utworów oligocenu jednostki śląskiej, struktury sedimentacyjne i tektoniczne [E2, C]; dolina Wiaru między Rybotyczami a Huwnikami — górnokredowe utwory fałdów brzeżnych jednostki skolskiej, kanion rzeki [E2, B]*; Malawa k. Birczy — hipostratotyp piaskowców kłiwskich dolnego oligocenu z okruciami węgla i florą [E2, C]*; Nowe Sady n. Wiarem — stratotyp egzotykowych zlepieńców z Dubnika, dolny miocen [E2, C]*.

Z wytypowanych 149 obszarów i obiektów 82 reprezentuje w całości lub w części parki narodowe i rezerwy przyrody lub podlega ochronie jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej i tego rodzaju pomniki przyrody (ryc. 2). Z pozostałych 67 geostanowisk jedynie około 10% znajduje się w parkach krajobrazowych, a w przybliżeniu 50% z ogólnej ich liczby zostało już w pełni udokumentowanych i formalnie zgłoszonych do ochrony. W stosunku do pierwszej, wstępnej listy geostanowisk, liczba formalnie niechronionych wzrosła prawie dwukrotnie (Alexandrowicz, 1998), co wskazuje na konieczność przyspieszenia prac dokumentacyjnych i legislacyjnych.

Wśród wyróżnionych typów geostanowisk kandydujących z Polski do europejskiej sieci, największy udział mają obiekty stratygraficzne i geomorfologiczne (ryc. 1). Szczególnie wartościowe geostanowiska reprezentujące różne dyscypliny nauk o Ziemi, a zwłaszcza stratygrafię i paleobiologię, są przede wszystkim promowane do sieci europejskiej lub nawet światowej. Wśród obiektów paleobiologicznych tylko nieliczne należy zaliczyć do paleobotanicznych. Część ich jest przypisana do stanowisk stratygraficznych, a uzupełnienie stanowią kolekcje przechowywane w muzeach i zbiorach naukowych. Zabezpieczenie stanowisk paleobiologicznych, podobnie jak i mineralogicznych, jest bardzo utrudnione, a niekiedy nawet niemożliwe ze względu na działalność kolekcjonerską i okazje intratnego handlu okazami.

Krajowa lista geostanowisk jest materiałem wyjściowym dla opracowania banku danych. Stanowiska będą poddane kolejnej weryfikacji i selekcji w obrębie ich typów, a następnie porównane z proponowanymi w innych krajach. Dopiero na tym międzynarodowym etapie selekcji utworzona zostanie europejska sieć geostanowisk, a z niej najbardziej wartościowe obiekty mają być promowane do światowego dziedzictwa geologicznego.

Celem zamieszczenia na łamach *Przeglądu Geologicznego* wykazu polskich geostanowisk kandydujących do sieci GEOSITES, jest nie tylko zaznajomienie Czytelników z tym projektem, ale przede wszystkim wzbudzenie zainteresowania problematyką geochrony.

Autorka, jako koordynator projektu, prosi o przekazywanie bezpośrednio na jej adres wszelkich uwag, sugestii i nowych, uzasadnionych propozycji, które będą pomocne w przygotowaniu ostatecznej wersji listy.

Od właściwego doboru stanowisk, a w następnym etapie opracowaniu ich banku danych według już przygotowanego komputerowego programu informatycznego (Alexandrowicz & Miśkiewicz, 2002), zależeć będzie w jakim zakresie dziedzictwo geologiczne kraju zostanie uwzględnione w międzynarodowym systemie ochrony przyrody.

Autorka bardzo dziękuje przede wszystkim Autorom opublikowanych projektów geostanowisk, które weszły w skład zestawionej listy, jak również innym Osobom dotychczas współdziałającym w tym celu. Źródło uzyskanych informacji i autorstwo poszczególnych projektów będą uwzględnione w banku danych.

Artykuł przygotowano w ramach grantu KBN nr 3 P04G 092 23.

Literatura

- ALEXANDROWICZ Z. 1994 — Zielone światło dla ochrony dziedzictwa geologicznego Europy. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 50: 81–83.
- ALEXANDROWICZ Z. 1997 — Geochrona w Polsce — osiągnięcia i perspektywy rozwoju. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 53: 7–23.
- ALEXANDROWICZ Z. 1998 — Representative geosites of Poland and their status of conservation. *Geol. Balcan.*, 28: 37–42.
- ALEXANDROWICZ Z. (ed.) 1999 — Representative geosites of Central Europe. *Proceedings of the Central Europe Working Group. Workshop ProGEO'97. Polish Geological Institute Spec. Pap.*, 2: 1–102.
- ALEXANDROWICZ Z. (red.) 2000 — Grotty Kryształowe w Kopalni Soli Wieliczka. *Studia Naturae*, 46: 1–205.
- ALEXANDROWICZ Z. & ALEXANDROWICZ S.W. 1999 — Selected geosites of the Cracow Upland. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative of geosites of Central Europe. Polish Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 53–60.
- ALEXANDROWICZ Z., DYDUCH-FALNIEWSKA A. & MRÓZ W. 2002 — Pattern of geo- and biodiversity conservation in Poland. [In:] *Proceedings of Conference Natural and cultural landscapes the geological foundation: 15. Royal Irish Academy, Dublin.*
- ALEXANDROWICZ Z. & GONERA M. 1994 — Conservation system of geological sites in the old salt mine of Wieliczka (south Poland). [In:] O'Halloran D., Green C., Harley M., Stanley M. & Knill J. (eds.), *Geological and Landscape Conservation: 417–422. Geol. Soc., London.*
- ALEXANDROWICZ Z. & KOZŁOWSKI S. 1999 — From selected geosites to geodiversity conservation — Polish example of modern framework. [In:] Baretino D., Vallejo M. & Gallego E. (eds.) — *Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium. Sociedad Geológica de España, Madrid: 40–44.*
- ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J. & OTĘSKA-BUDZYN J. 1992 — Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce. *Wyd. Państw. Inst. Geol.*
- ALEXANDROWICZ Z. (red.), MARGIELEWSKI W., URBAN J. & GONERA M. 1996 — Geochrona Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej. *Studia Naturae*, 42: 1–148.
- ALEXANDROWICZ Z. & MIŚKIEWICZ K. 2002 — Krajowe stanowiska dziedzictwa geologicznego w europejskim systemie informatycznym. [In:] *System informacji przestrzennej dla potrzeb ochrony środowiska. Warsztaty naukowe: 23. Komit. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.*
- ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D. (ed.), MARGIELEWSKI W., URBAN J., GONERA M., OTĘSKA-BUDZYN J. & RĄCZKOWSKI W. 2000 — Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach. *Państw. Inst. Geol.*
- ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D. & RĄCZKOWSKI W. 1998 — The regional network of geosites in the Polish Carpathians. *Prz. Geol.*, 46: 775–781.
- ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D. & RĄCZKOWSKI W. 1999 — Stratotypes and other important geosites of the Polish Carpathians. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 33–46.
- BER A. 1999 — Preliminary list of the Quaternary geosites in Northern and Central Poland, their age and geological position. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 77–86.
- BOBIŃSKI W., GAWLIKOWSKA E. & KŁONOWSKI M. 1999 — Important geosites of the Polish Sudetes. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Polish Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 19–26.
- COWIE J.W. 1994 — Lista Stanowisk Światowego Dziedzictwa Geologicznego zatwierdzona do 1990.01.25 (zestawiona przez P.W. Alexandrowicza na podstawie oryginalnego dokumentu z 1990 r. — *World Heritage Geological Sites. Inventory UNESCO. Prz. Geol.*, 42: 161–163.
- DINGWALL P.R. 2000 — Legislation and international agreements: the integration of the geological heritage in nature conservation policies. [In:] Baretino D., Wimbledon W.A.P. & Gallego E. (eds.), *Geological Heritage: its conservation and management: 15–28. Instituto Tecnológico GeoMinero de España, Madrid.*
- DYDUCH-FALNIEWSKA A., KA MIERCZAKOWA R., MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., PERZANOWSKA-SUCHARSKA J. & ZAJĄC K. 1999 — Ostoje przyrody w Polsce. *Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.*
- GAWLIKOWSKA E. 2000 — Ochrona georóżnorodności na Dolnym Śląsku. *Państw. Inst. Geol.*
- JOHANSSON C.E., ANDERSEN S., ALEXANDROWICZ Z., ERIKSTAD L., FEDERE I., FREDEN C., GONGGRIJP G.P., GRUBE A., KARIS L., RAUDSEP R., SADKUNAS J., SUOMINEN V. & WIMBLETON W.A.P. 1998 — Framework for Geosites in Northern Europe. [In:] *ProGEO'97 Proceedings: 22–28. Geological Survey of Estonia.*
- KONDRACKI J. 2000 — Geografia regionalna Polski. *Wyd. II. PWN.*
- KOTLARCYK J. 1993 — Budowa geologiczna, rzeźba i krajobraz. [In:] *Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich. Dokumentacja projektowa: 15–40. Polska Fundacja Ochrony Przyrody PRO NATURA, Kraków.*
- KOZŁOWSKI S. (red.) 1998 — Ochrona litosfery. *Państw. Inst. Geol.*
- KOZŁOWSKI S. 1999 — Programme of geodiversity conservation in Poland. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 15–18.
- MAŁKOWSKI S. 1928 — Cel i znaczenie ochrony zabytków przyrody nieożywionej. *Zabytki Przyrody Nieożywionej Ziemi Rzecz. Pol.*, 1: 5–9.
- MRÓZ W. & PERZANOWSKA J. 2001 — Dyrektywa Siedliskowa: siedliska przyrodnicze o znaczeniu europejskim w Polsce. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 57: 55–73.
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W. & MARCINIEC P. 1995 — Dokumentacyjne stanowiska geologiczne Karpat i ich ochrona. *Prz. Geol.*, 43: 448–452.
- SOLARZ W. 1997 — Environmental factor shaping bird communities in quarries. *Ochrona Przyrody*, 54: 141–153.
- URBAN J. & WRÓBLEWSKI T. 1999 — Representative geosites of the Góry Świętokrzyskie (Holy Cross Mts) and the Nida Basin, Central Poland. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 61–70.
- WAŁASZCZYK I., CIEŚLIŃSKI S. & SYLWESTRZAK H. 1999 — Selected geosites of Cretaceous deposits in Central and Eastern Poland. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 71–76.
- WIEWIÓRKA J., GONERA M., KUC T. & BRUDNIK K. 1994 — Geologiczne stanowiska dokumentacyjne w Kopalni Soli Wieliczka. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 50, 4: 57–65.
- WIMBLETON W.A.P. 1999 — GEOSITES — an International Union of Geological Sciences initiative to conserve our geological heritage. [In:] Alexandrowicz Z. (ed.), *Representative geosites of Central Europe. Pol. Geol. Inst. Spec. Pap.*, 2: 5–8.
- WIMBLETON W.A.P., ANDERSEN S., CLEAL C.J., COWIE J.W., ERIKSTAD L., GONGGRIJP G.P., JOHANSSON C.E., KARIS L.O. & SUOMINEN V. 1999 — Geological World Heritage: GEOSITES — a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation. *Memorie Descrittive della Carta Geologica d' Italia*, 54: 45–60.
- WIMBLETON W.A.P. (ed.) 1998 — A first attempt at a geosites framework for Europe — an IUGS initiative to support recognition of world heritage and European geodiversity. *Geol. Balcan.*, 28: 5–32.
- WRÓBLEWSKI T. 2000 — Ochrona georóżnorodności w regionie świętokrzyskim. *Państw. Inst. Geol.*