Jaskinie regionu świętokrzyskiego i ich ochrona

Jan Urban[1], Jacek Gubała[2], Andrzej Kasza[3]

Pamięci doc. dr inż. Zbigniewa Rubinowskiego, inicjatora naszych prac nad inwentarzem jaskiń, o którego tragicznej śmierci dowiedzieliśmy się w trakcie pisania artykułu.

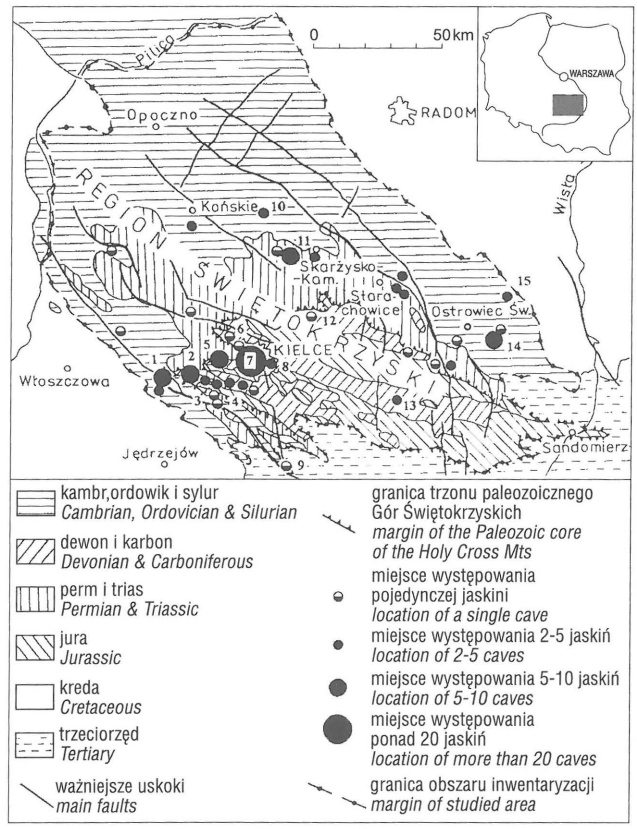
The caves in the the Holy Cross Mts region (Central Poland) and their protection

S u m m a r y. The recently completed inventory of the caves in the Holy Cross Mts region, Central Poland, gives an opportunity to recapitulate the state of scientific studies as well as to conclude the state of their protection. Among 132 registered caves (also natural shafts, rocks shelters and tunnels) only 12% are longer than 20 m, 30% are longer than 10 m. The total length of the caves reaches 5720 m. Chelosiowa Jama–Jaskinia Jaworznicka cave (3670 m) is the longest one. Karst caves constitute 68% of total cave number and 96% of their total length. They predominantly occur in the Devonian limestone and concentrate in western part of the Paleozoic core of the Holy Cross Mts in Kielce and Chęciny vicinities (Tab. 1, Fig. 1). Majority of them have been opened during quarrying — less frequently — during subsurface mining. They represent empty fragments of old, mainly Neogene karstic systems. Lower levels of these systems were reconstructed during the Pleistocene glaciations to a different degree.

Pseudokarst caves occur predominantly in the Triassic and Jurassic sandstones outcropping in the northern part of the region (Tab. 1, Fig. 1). Two general genetic types were distinguished: 1) caverns generated by erosion (mainly subsurface water erosion) and weathering, 2) voids resulting from gravitational movements of blocks on the slopes (Fig. 2, 3). They have been formed in the Neopleistocene and the Holocene. Caves represent specific places of development of geological (geomorphological) forms as well as ecosystems with biological communities not encountered on the Earth surface. They are also important sites of scientific studies and elements of our environment. All these aspects should be taken into account for their ecological evaluation.

The caves in the Holy Cross Mts are threatened mainly with industry and urbanization. Especially, quarrying causes their physical destruction. But their internal forms, microclimate and biological communites are damaged by human penetration, pollution spilling and even garbage dumping (Fig. 4). The law protection is the best way to stop destruction caused by industry and urban development. Most of the caves in the region have been already protected (Tab. 1), but some more should be taken under formal protection. The preventive measures against devastation of caves interior are more complex and sometimes difficult to apply. Touristic use under control (example: Raj cave) is one of rather efficient methods of protecting internal geological forms within the caves. Closing cave entrances is controversial way of conservation, because it causes microclimatic changes and fauna/flora menaces, but it is necessary to apply in some objects. Indirect ways, especially public policy for ecological education and promotion of cave values should be developed.

Zakończona niedawno inwentaryzacja jaskiń regionu świętokrzyskiego stanowiła dobrą okazję do podsumowania stanu wiedzy o tych obiektach i ich rozwoju w tym regionie. Jednocześnie bezpośrednim jej efektem jest, zgodnie z założeniami, ocena stanu zachowania oraz ochrony obiektów jaskiniowych. Inwentaryzacja objęła obszar wychodni trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich oraz permu, triasu i jury jego obrzeżenia (ryc. 1). Uwzględniono w niej wszystkie jaskinie, schroniska skalne (naturalne pustki podziemne mniejsze niż jaskinie), studnie, kominy i bramy skalne[4] o długości większej bądź równej 2 m, znane na tym obszarze lub odkryte podczas prac terenowych w ramach inwentaryzacji. W pracach terenowych prowadzonych w okresie 1990–1996 (ze szczególnym nasileniem w latach 1995–1996) oprócz autorów artykułu brali udział Z. Grzela i K. Recielski. W kameralnym opracowaniu opisów jaskiń uczestniczyli ponadto: E. Dumnicka, Z. Rubinowski, B.W. Wołoszyn i T. Wróblewski (Urban, 1996a). Inwentaryzacja została wykonana zgodnie z *Instrukcją wykonywania dokumentacji jaskiń* (1995). Przygotowanie i publikacja inwentarza wydanego przez Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi została sfinansowana przez Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.



Ryc. 1. Schematyczna lokalizacja jaskiń w regionie świętokrzyskim: 1 — Góra Milechowska, 2 — Miedzianka, 3 — Zelejowa, 4 — Miejska Góra, Czerwona Góra i jaskinia Raj, 5 — Jaworznia, 6 — Laskowa, 7 — Kadzielnia, 8 — Wietrznia, 9 — Lubania, 10 — Piekło pod Niekłaniem, 11 — Piekło Dalejowskie, 12 — Kamień Michniowski, 13 — Łagów, 14 — Podgrodzie, 15 — Bałtów

Fig. 1. Sketch of caves location in the Holy Cross Mts region

[1]Instytut Ochrony Przyrody, PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków
[2]Speleoklub Świętokrzyski, ul. Zagórska 15A, 25-362 Kielce
[3]Speleoklub Świętokrzyski, ul. J. Krasickiego 20/68, 25-430 Kielce

[4]W dalszej części artykułu wszystkie te obiekty są dla uproszczenia nazywane jaskiniami

W granicach powyżej zdefiniowanego obszaru zinwentaryzowano 132 jaskinie, z których jednak tylko 12% ma długość większą lub równą 20 m, zaś 30% — większą niż 10 m. Łączna długość jaskiń wynosi prawie 5720 m. W porównaniu z poprzednim opracowaniem inwentarzowym (Wołoszyn & Wójcik, 1965) liczba jaskiń wzrosła ponad dwukrotnie, zaś długość — wielokrotnie. Wielokrotnie wzrosła też liczba jaskiń w stosunku do inwentarza Kowalskiego (1954). Najdłuższą jaskinią regionu jest obecnie Chelosiowa Jama–Jaskinia Jaworznicka (stanowiąca połączone ostatnio Jaskinię Jaworznicką i Chelosiową Jamę) o długości 3670 m, obecnie dziewiąta pod względem długości jaskinia w kraju. W dalszej kolejności plasują się: Jaskinia w Sztolni Zofia na Miedziance (279 m) i jaskinia Raj (240 m). Na liście jaskiń o największej deniwelacji pierwsze miejsce zajmuje również Chelosiowa Jama–Jaskinia Jaworznicka (61 m). Kilka następnych cechuje się deniwelacją ok. 20 m. Oprócz jaskiń obecnie dostępnych zebrano dane o ponad 20 jaskiniach zniszczonych, zasypanych, nie odnalezionych, na stałe zamkniętych lub z innych przyczyn niedostępnych.

Geologiczne i geomorfologiczne warunki występowania jaskiń świętokrzyskich

Świętokrzyskie jaskinie można ogólnie podzielić na dwie grupy. Pierwszą, obejmującą 68% wszystkich obiektów stanowią jaskinie krasowe, drugą — jaskinie pseudokrasowe (niekrasowe). Jaskinie te różnią się nie tylko genezą, ale również sposobem występowania, formą, osadami jaskiniowymi, a także zazwyczaj litologią skał, w których występują.

Jaskinie krasowe występują przede wszystkim w wapieniach stromatoporowo-koralowcowych dewonu środkowego i górnego. Mniejszą ich liczbę zarejestrowano w wapieniach górnojurajskich, a także w zlepieńcach węglanowych permu oraz dolomitach dewonu środkowego (tab. 1). Większość zinwentaryzowanych obiektów krasowych (70%) występuje w okolicach Kielc i Chęcin (ryc. 1) (Urban, 1996b).

Istniejące współcześnie pustki krasowe rozwinęły się w kenozoicznym okresie krasowienia, aczkolwiek stwierdzono również występowanie kopalnych, wypełnionych osadami jaskiń pochodzących najprawdopodobniej z permsko-triasowego okresu krasowego, np. Jaworznia (Urban, 1994, 1996c). Dostępne obecnie jaskinie stanowią nie wypełnione osadami lub — częściej — wtórnie z nich oczyszczone (odpreparowane) fragmenty wyższych, leżących obecnie powyżej zwierciadła wód poziomów krasowych, nie związanych (lub słabo związanych) ze współczesnymi kierunkami przepływu wód podziemnych i morfologią terenu. W zachodniej części regionu, w okolicach Kielc i Chęcin systemy krasowe, z którymi są związane jaskinie, są położone na wysokości zboczy oraz grzbietów wzniesień i stają się dostępne dla człowieka najczęściej dzięki rozcięciu wzgórz wyrobiskami górniczymi. Dlatego też, największe zgrupowania jaskiń w wapieniach dewońskich znajdują się w starych kamieniołomach na Kadzielni (26 obiektów o łącznej długości 460 m) i na Wietrzni (5 obiektów o łącznej długości 78 m) w Kielcach oraz na Górze Kopaczowej w Jaworzni (10 obiektów o łącznej długości 3749 m), a także na Miedziance, gdzie większość jaskiń dostępnych jest podziemnymi wyrobiskami górniczymi (9 obiektów o łącznej długości ok. 380 m). Interesującym miejscem występowania jaskiń w dolomitach dewońskich jest czynny kamieniołom w Laskowej, w którym zarejestrowano 4 jaskinie. Spośród nich jednak dwie uległy już całkowitemu zniszczeniu.

Obecność lub brak zarejestrowanych (znanych człowiekowi) jaskiń w danym terenie nie odzwierciedla rzeczywistego rozwoju systemów krasowych a jedynie ich praktyczną dostępność determinowaną przez stan odsłonięcia skrasowiałego masywu. Najlepszym tego przykładem są wapienie dewońskie wzgórza Moczydło w Jaworzni, których skrasowienie — stwierdzone otworami wiertniczymi — jest wyższe niż skrasowienie Góry Kopaczowej. Tymczasem w rozciętej wyrobiskiem Górze Kopaczowej długość korytarzy jaskiniowych sięga prawie 4 km, zaś w słabo odsłoniętych przez eksploatację wapieniach Moczydła nie zarejestrowano żadnej jaskini.

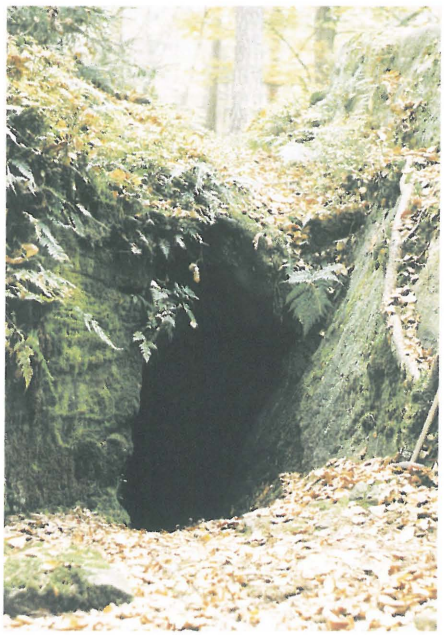
Systemy krasowe w wapieniach górnojurajskich są również rzadko dostępne z powierzchni, aczkolwiek wszystkie prawie jaskinie w tych wapieniach mają otwory naturalne. Większość z nich grupuje się w dwu obszarach: w masywie Góry Milechowskiej k. Małogoszczy (Złonkiewicz, 1994) oraz w zboczu doliny rzeki Kamiennej w Podgrodziu (Kardaś & Urban, 1996) i Bałtowie.

W przypadku zdecydowanej większości jaskiń świętokrzyskich brak jest przesłanek pozwalających na uściślenia wieku powstania systemu krasowego. Wyjątkiem jest Jaskinia Lubańska w Lubani, której sytuacja geologiczna wskazuje na powstanie na wybrzeżu morza dolnobadeńskiego (Głazek & Radwański, 1970; Głazek, 1989). W wyniku prac inwentaryzacyjnych określono jednak położenie hipsometryczne i morfologiczne pustek jaskiniowych, które jest jedną z ważnych przesłanek branych pod uwagę przy analizie rozwoju i wieku systemów krasowych. W zachodniej części regionu, w rejonie Kielc i Chęcin do najwyżej położonych należą wyższe jaskinie Miedzianki oraz jaskinie Zelejowej, Czerwonej Góry i Góry Milechowskiej, które występują na wysokości 320–350 m npm. Większość jaskiń tego obszaru występuje jednak w przedziale wysokości 240–300 m npm. Jaskiniom Kadzielni, które położone są w tej strefie wysokościowej przypisywano wiek neogeński (Kozłowski i in., 1965; Gradziński & Wójcik, 1966; Wójcik, 1976a). Jaskinie należące do tego przedziału hipsometrycznego zostały jednak w różnym, niekiedy znacznym stopniu przemodelowane podczas środkowoplejstoceńskich okresów glacjalnych. Ślady usuwania namulisk, a także mechanicznego i korozyjnego niszczenia korytarzy oraz starych nacieków widoczne są m.in. w

Tab. 1. Występowanie jaskiń świętokrzyskich w różnych typach skał

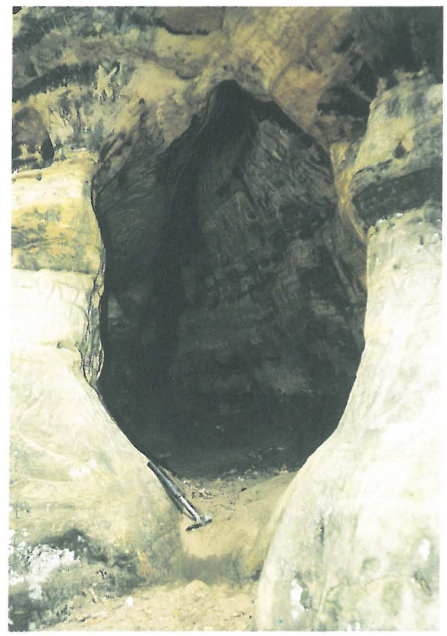
Litostratygrafia	Udział ilościowy		Udział w łącznej długości	
	Jaskinie krasowe, %	Jaskinie pseudokrasowe, %	Jaskinie krasowe, %	Jaskinie pseudokrasowe, %
D_1	0	0,8	0	0,4
D_2	1,5	0,8	0,5	0,2
D_{2+3}	48,5	1,5	92,2	0,3
P	3,0	0	0,9	0
T_1	0	17,4	0	2,3
J_1	0	8,3	0	0,9
J_3	15,2	3,0	2,0	0,3
Σ	68,2	31,8	95,6	4,4
	100		100	

D_1 — piaskowce kwarcytowe dolnego dewonu, D_2 — dolomity dewonu środkowego, D_{2+3} — wapienie dewonu środkowego i górnego, P — zlepieńce węglanowe permu, T_1 — piaskowce oraz zlepieńce krzemionkowe dolnego triasu (permu), J_1 — piaskowce oraz zlepieńce krzemionkowe dolnej jury, J_3 — wapienie jury górnej, Σ — łącznie



Ryc. 2. Piekło Dalejowskie, jaskinia Rajska Brama — jeden z otworów pseudokrasowego tunelu skalnego utworzonego w piaskowcach dolnotriasowych w wyniku grawitacyjnego spełzywania wielkich bloków (stołów) skalnych

Fig. 2. Piekło Dalejowskie, Rajska Brama cave — one of the entrances of pseudokarst tunnel generated in Lower Triassic sandstones by gravitational movement of large blocks



Ryc. 3. Piekło pod Niekłaniem, jaskinia Tomkowa Dziura — jeden z otworów wejściowych i fragment wnętrza jaskini pseudokrasowej powstałej w dolnojurajskich piaskowcach głównie w wyniku podziemnej erozji i transportu wodnego

Fig. 3. Piekło near Niekłań, Tomkowa Dziura cave — one of the entrances and fragment of the pseudokarst cave generated in Lower Jurassic sandstones mainly by subsurface water erosion and traction

Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej i większych jaskiniach Kadzielni (Urban, 1996b, c). Niektóre jaskinie niższego piętra, np. Raj były zalewane jeszcze podczas vistulianu (Madeyska, 1974). Podczas zlodowaceń południowopolskich przemywane przez wody proglacjalne mogły być również najwyższe jaskinie regionu.

Jaskinie pseudokrasowe powstały w wyniku działania procesów innych niż korozja krasowa. Część z nich utworzyła się w wyniku różnego typu grawitacyjnych ruchów mas skalnych na zboczach, w tym osuwiskowych i soliflukcyjnych. Stanowią one najczęściej puste przestrzenie pomiędzy lub pod wielkimi blokami skalnymi (ryc. 2). Druga grupa tych obiektów stanowi efekt wietrzenia i erozji skał. Procesy te prowadziły w specyficznych warunkach do powstania pustek podziemnych o charakterze jaskiń (ryc. 3). Obie grupy jaskiń związane są w regionie świętokrzyskim z naturalnymi formami skałkowymi. Niemal wszystkie mają naturalne otwory wejściowe (wyjątkiem są tzw. jaskinie konsekwencyjne). Większość jaskiń pseudokrasowych utworzyła się w skałkach zbudowanych z piaskowców (zlepieńców) dolnotriasowych lub dolnojurajskich północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (ryc. 1). Pozostałe występują w wapieniach i dolomitach dewonu, wapieniach górnej jury oraz piaskowcach kwarcytowych dolnego dewonu (Urban, 1996b).

Jaskinie pseudokrasowe mają z reguły niewielkie rozmiary. Największa z nich — Jaskinia Ponurego na Kamieniu Michniowskim — ma 25 m długości, z pośród pozostałych jedynie 12% (4% ogółu jaskiń) osiąga długość ok. 10 m. Nie stanowią też — w odróżnieniu od obiektów krasowych — elementów większych systemów związanych z kopalnymi stadiami kształtowania rzeźby i poziomami zwierciadła wód. Skałki północnego obrzeżenia regionu świętokrzyskiego są młodsze niż zlodowacenia południowopolskie, prawdopodobnie górnoplejstoceńskie (Lindner, 1972). Jaskinie pseudokrasowe utworzone w ich obrębie w wyniku grawitacyjnego ruchu mas skalnych mogły powstawać przede wszystkim w okresach oziębienia klimatu, w których ze szczególną siłą rozwijała się soliflukcja i pokrewne jej zjawiska zboczowe. Stąd najbardziej prawdopodobnym okresem ich rozwoju jest vistulian. Jaskinie erozyjno-wietrzeniowe są często formami rozwijającymi się współcześnie. Jednym z głównych czynników kształtujących te jaskinie są wody podziemne migrujące w strefie wadycznej, zwłaszcza wody szczelinowe, które posiadając okresowo (po gwałtownych opadach lub roztopach) znaczną energię powodują dezintegrację zwietrzałej skały i usuwanie detrytycznego materiału na zewnątrz (Urban & Kasza, 1994; Urban, 1996b, d).

Specyficzną i po raz pierwszy w Polsce wyróżnioną grupą jaskiń pseudokrasowych są jaskinie konsekwencyjne (konsequenzhöhle — Eszterház, 1994) genetycznie związane z działalnością człowieka, ale posiadające naturalną formę. Kilka takich obiektów zarejestrowano w obrębie wapieni i dolomitów dewońskich.



Ryc. 4. Lubania koło Chmielnika, Jaskinia Lubańska, jedna z najciekawszych pod względem geologicznym jaskiń krasowych w regionie — otwór i część przyotworowa jaskini zasypana jest śmieciami

Fig. 4. Lubania near Chmielnik, Jaskinia Lubańska, one of the most interesting karst cave in the region — entrance and near-entrance part of the cave have been filled with rubbish

Wartości przyrodnicze jaskiń i podstawowe zasady ich ochrony

Ważnym celem inwentaryzacji jaskiń jest również ocena stanu zachowania tej części świata przyrody (dziedzictwa przyrodniczego). Jaskinie są — obok form skałkowych — najpowszechniej znanymi i podziwianymi zabytkami przyrody nieożywionej. Walory estetyczne nie decydują jednak o ich wartości przyrodniczej (Wójcik, 1976b). W jaskiniach, w których panują warunki zupełnie odmienne niż na powierzchni zachodzą specyficzne procesy geologiczne i żyją, nie występujące na powierzchni, zbiorowiska organizmów żywych; przez wiele tysiącleci wykorzystywał je — jako schronienie i miejsce życia — również człowiek. O ich przyrodniczej wartości decydują więc następujące fakty:

— jaskinie są miejscem (środowiskiem) rozwoju nie występujących w innych warunkach zjawisk i form geologicznych (geomorfologicznych), a także biotopem specyficznym (a niekiedy jedynym) dla określonych zbiorowisk i gatunków fauny oraz flory;

— jaskinie są ważnym przedmiotem badań wielu dziedzin nauki, w tym przede wszystkim: geologii, paleontologii, hydrogeologii, klimatologii, biologii, archeologii, antropologii, a także medycyny;

— jaskinie stanowią element środowiska życia człowieka; np. niektóre jaskinie, poprzez swe powiązanie z krasowymi systemami wodonośnymi, mają istotne znaczenie dla krążenia wykorzystywanych przez człowieka wód podziemnych, z kolei inne stanowią miejsca specyficznej rekreacji (turystyka kwalifikowana, taternictwo jaskiniowe).

Jaskinie są głównym miejscem występowania wielu form skalnych, takich jak nacieki czy osady namuliskowe. W regionie świętokrzyskim unikatowe formy kalcytowe (tzw. kaszka kalcytowa — Durakiewicz i in., 1995; Urban 1996c) zostały stwierdzone w Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej. Bogata szata naciekowa, w tym zwłaszcza interesujące formy na dnie (pizoidy, misy naciekowe) oraz zróżnicowane formy stropowe występują w jaskini Raj (Gradziński & Wróblewski, 1974). Zróżnicowane nacieki zachowały się również w nowoodkrytych partiach Jaskini Jeleniowskiej oraz w Jaskini Zbójeckiej w Łagowie. Bardzo interesujące formy kalcytowe obserwowano w dwu zniszczonych obecnie jaskiniach w Laskowej k. Kielc (Wróblewski, 1980). Spośród ciekawszych form występujących w obrębie namuliska należy wspomnieć o konkrecjach manganowych oraz gałązkowych formach kalcytowych znajdowanych w Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej.

Charakterystyczna jest również rzeźba ścian pustek jaskiniowych, ukształtowana przez procesy prowadzące do ich powstania. W jaskiniach krasowych reprezentują ją głównie różne formy korozji krasowej, natomiast w jaskiniach pseudokrasowych — w zależności od genezy — przejawy ruchów mas skalnych lub erozji i wietrzenia. Liczne ślady procesów krasowych można — choćby z racji wielkości obiektu — obserwować w Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej a także w kilku innych większych jaskiniach. Natomiast efekty procesów prowadzących do tworzenia jaskiń pseudokrasowych wyraźnie widoczne są, np. w jaskiniach Piekła pod Niekłaniem i Piekła Dalejowskiego (ryc. 2, 3).

W namuliskach jaskiniowych często znacznie lepiej niż na powierzchni zachowują się profile osadów, szczątki organiczne oraz ślady życia człowieka. Do najciekawszych należą sekwencje osadów z okresów denudacji na powierzchni (Głazek, 1973). Badania namulisk jaskiń świętokrzyskich są stosunkowo słabo zaawansowane, tym niemniej zbadane już nieliczne stanowiska mają podstawowe znaczenie naukowe. Są to kopalna jaskinia na Kozim Grzbiecie k. Miedzianki, w której namulisku znaleziono faunę dokumentującą interglacjał małopolski (Głazek i in., 1977; Lindner i in., 1995), stanowisko wczesnoplejstoceńskiej fauny kręgowców k. Jaskini Górnej na Kadzielni (Kowalski, 1958) oraz profil osadów vistulianu w jaskini Raj, w którym obok licznych szczątków fauny odkryto i przebadano środkowopaleolityczne stanowisko człowieka neandertalskiego (Kaczanowska, 1974; Kowalski, 1974; Madeyska, 1974).

Są również jaskinie doskonałymi odsłonięciami geologicznymi pozwalającymi śledzić struktury niewidoczne lub łatwo ulegające zniszczeniu na powierzchni. Przykładem tego w Górach Świętokrzyskich jest Chelosiowa Jama-Jaskinia Jaworznicka, w ścianach której obserwować można formy krasu kopalnego oraz ślady innych procesów denudacyjnych, sedymentacyjnych i tektonicznych z okresu po ruchach waryscyjskich. Struktury te nie były obserwowane na powierzchni lub uległy zatarciu po zakończeniu eksploatacji w 1972 r. (Urban, 1996c). Innym ważnym obiektem tego typu jest Jaskinia Lubańska z zachowanymi śladami charakterystycznymi dla strefy wybrzeża morza badeńskiego (Głazek, 1989).

W jaskiniach występują organizmy żywe, przystosowane do panujących w nich warunków. Najliczniejszą grupę wśród nich stanowią gatunki fauny lądowej i wodnej wykorzystujące jaskinie jako miejsce czasowego pobytu - troglokseny (stygokseny). Drugą grupę fauny jaskiniowej tworzą organizmy żyjące głównie w pustkach podziemnych - troglofile (stygofile). Mniej liczną, ale szczególnie ważną grupą fauny w kontekście ochrony jaskiń są troglobionty (stygobionty) żyjące wyłącznie w podziemiach. Florę głębszych partii jaskiń reprezentują głównie grzyby i prymitywne mikroorganizmy, głównie bakterie. W ramach inwentaryzacji jaskiń świętokrzyskich zgromadzono dane dotyczące badań biologicznych oraz przeprowadzono podstawowe obserwacje fauny i flory. Jedyną jaskinią świętokrzyską, w której stwierdzono występowanie troglobiontów jest Jaskinia Zbójecka w Łagowie. Troglofile są już jednak reprezentowane przez kilkanaście gatunków rozproszonych w wielu stanowiskach (Sanocka-Wołoszyn, 1964; Wołoszyn & Wójcik, 1965; Gubała & Wołoszyn, 1996). Wśród trogloksenów ważną grupę stanowią nietoperze reprezentowane przez 11 gatunków. Duże zimowe kolonie nietoperzy zarejestrowano w Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej, Jaskini w Sztolni Zofia na Miedziance, Raju, Jaskini Gwareckiej na Miejskiej Górze i Jaskini Zbójeckiej w Łagowie. Zwierzęta te są objęte w regionie świętokrzyskim stałymi obserwacjami monitoringowymi (Wołoszyn, 1994, Gubała & Wołoszyn, 1996). Rzadkie, a nawet nie spotykane dotychczas na terenie Polski gatunki fauny wodnej (w tym stygobionty) odkryto w Chelosiowej Jamie–Jaskini Jaworznickiej (Dumnicka & Wojtan, 1992).

Waloryzacja jaskiń musi obejmować kompleksowo ocenę ich wartości jako miejsca występowania specyficznych form geologicznych i zbiorowisk biologicznych, elementu środowiska życia człowieka oraz przedmiotu badań naukowych. Wartości te uwzględnione zostały — przynajmniej w znacznej części — w *Wytycznych wykonywania waloryzacji przyrodniczej jaskiń* (1996). Ich bezpośrednia ochrona w jaskiniach polega na:

— zabezpieczeniu jaskiń przed ich fizycznym zniszczeniem lub uszkodzeniem,

— utrzymaniu warunków środowiska jaskiniowego odpowiednich dla zachowania istniejących w nich zjawisk i form geologicznych oraz zbiorowisk organizmów żywych.

Z tych dwu ogólnych warunków wynika wiele szczegółowych zasad, takich jak np. zachowanie czystości wód jaskiniowych, ochrona nacieków oraz namulisk jaskiniowych.

Zagrożenia i praktyczna ochrona jaskiń

Skuteczna ochrona jaskiń wymaga określenia zagrożeń. W przypadku regionu świętokrzyskiego największym i specyficznym dla tego obszaru zagrożeniem jest eksploatacja kopalin. Rozwijające się od kilkudziesięciu lat przemysłowe wydobycie kopalin z jednej strony przyczynia się stale do odsłaniania otworów jaskiń, z drugiej jednak spowodowało już zniszczenie wielu jaskiń lub ich fragmentów. Jedynie ok. 20 z nich zostało przed zniszczeniem udokumentowanych lub w jakikolwiek sposób zarejestrowanych. Do najciekawszych opisanych jaskiń zniszczonych należy zaliczyć wzmiankowaną już wyżej Jaskinię w Laskowej I — najdłuższą świętokrzyską jaskinię w dolomitach. Wiele jaskiń uległo też uszkodzeniu (czasem bardzo znacznemu) w rezultacie wstrząsów spowodowanych użyciem kruszących materiałów wybuchowych podczas eksploatacji (Kasza & Urban, 1996).

Wnętrza kilku jaskiń — m.in. niektórych jaskiń na Miedziance oraz Jaskini Gwareckiej na Miejskiej Górze — zostały zdeformowane podczas podziemnych poszukiwań i eksploatacji kruszców prowadzonych w regionie do początków XX w.

Do niszczenia pustek jaskiniowych, a częściej trwałego zamykania ich otworów przyczynia się również innego typu zagospodarowanie powierzchni terenu, np. rozbudowa miast i osiedli, rekultywacja wyrobisk (Kasza & Urban, 1996).

Jednym z najbardziej dokuczliwych, a jednocześnie trudnych do opanowania sposobów degradacji środowiska jaskiń jest urządzanie w nich dzikich wysypisk śmieci lub przedostawanie się do nich płynnych zanieczyszczeń z powierzchni. Najsilniej zanieczyszczane odpadami są obiekty jaskiniowe położone w obrębie lub pobliżu osiedli ludzkich. Drastycznym tego przykładem jest Jaskinia Lubańska (ryc. 4) czy też Jaskinia pod Gajem, w Podgrodziu, wypełnione obecnie w znacznej części odpadami. Z kolei silnemu zanieczyszczeniu skażonymi chemicznie i biologiczne cieczami uległa w latach 1990–1993 Chelosiowa Jama. Infiltracja wód opadowych zanieczyszczonych skażeniami, występującymi w glebie i powietrzu okolic Chęcin była obserwowana w jaskini Raj (Rzepa, 1983).

Turystyczna i eksploracyjna penetracja jaskiń również przyczyniła się do częściowej dewastacji wielu jaskiń świętokrzyskich. Jednak w odróżnieniu od eksploatacji kopalin, nie powodowała całkowitej likwidacji poszczególnych obiektów, stąd wymienić ją należy dopiero na tym miejscu. Jej efektem jest prawie całkowite zniszczenie szaty naciekowej jaskiń znanych od dawna. We wszystkich łatwo dostępnych i znanych jaskiniach są zniszczone także w różnym stopniu formy powierzchni namulisk, obserwuje się też zubożenie zbiorowisk fauny i flory (Kasza & Urban, 1996). Również ruch turystyczny w jaskini Raj — mimo iż jest sterowany i objęty rygorami — powoduje mniej lub bardziej trwałe zmiany w jaskini oraz jej środowisku (Rubinowski, 1977; Wołoszyn, 1977; Rzepa, 1983).

Charakter zagrożeń implikuje metody ochrony jaskiń. Stosunkowo skutecznym sposobem zabezpieczenia tych obiektów przed zagrożeniami związanymi z przemysłową eksploatacją kopalin oraz zabudową, czy innym zagospodarowaniem powierzchni terenu jest ich prawna ochrona w formie pomników przyrody, w obrębie rezerwatów, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych lub parków krajobrazowych. Ochrona pomnikowa lub rezerwatowa wprowadza stosunkowo restrykcyjne przepisy zabezpieczające konkretne obiekty — w tym jaskinie — przed zniszczeniem i wykluczające lub silnie ograniczające działalność gospodarczą. Przepisy te muszą być uwzględniane w planowaniu przestrzennym, także więc w projektach zagospodarowania złóż i planach ruchu zakładów górniczych. Z kolei ochrona w obrębie zespołów przyrodniczo-krajobrazowych umożliwia wprowadzenie elastycznych i dostosowanych do specyfiki jaskiń zasad ochronnych, nie kolidujących jednocześnie z potrzebami społeczności lokalnych (Kardaś & Urban, 1996). Natomiast położenie w obrębie parków krajobrazowych pozwala na praktyczne zabezpieczenie obiektów przez służby ochrony parków. Ochroną prawną powinny być objęte wszystkie jaskinie posiadające jakiekolwiek wartości przyrodnicze, czyli zdecydowana ich większość. Z powodzeniem można by tu zastosować słowackie rozwiązanie tego problemu, gdzie wszystkie jaskinie o długości powyżej 3 m są z mocy ogólnego prawa objęte ochroną (zob. Głazek, 1996). Nie znaczy to, iż jaskinie te mają być niedostępne dla człowieka.

Ochrona najciekawszych obszarów krasowych rejonu Kielc i Chęcin częściowo została zrealizowana już w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych naszego wieku (Alexandrowicz i in., 1975). Znaczna liczba jaskiń, a często grup skałkowych, w których później zinwentaryzowano jaskinie, została wskazana do ochrony podczas inwentaryzacji godnych ochrony obiektów przyrody nieożywionej województwa kieleckiego przeprowadzonej latach osiemdziesiątych (Urban, 1990; Alexandrowicz i in., 1992).

Obecnie spośród 132 dostępnych jaskiń 66 obiektów znajduje się w obrębie rezerwatów, 21 jest chronionych jako pomniki przyrody (w tej liczbie nie uwzględniono 12 pomników przyrody w granicach rezerwatów), 2 jaskinie są położone w obrębie zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Wszystkie chronione obiekty znajdują się w województwie kieleckim. Są wśród nich trzy najdłuższe jaskinie regionu i większość obiektów ważnych z punktu widzenia naukowego. Poza ochroną (wynikającą z ustawy o ochronie przyrody z 1991 r.) znajdują się duże jaskinie wschodniej ściany Kadzielni, nie grozi im jednak zniszczenie wskutek eksploatacji. Ze względu na swe wartości wymagają objęcia ochroną przede wszystkim: Jaskinia Lubańska oraz Jaskinia Gwarecka. Nie została dotąd objęta ochroną żadna z 11 jaskiń położonych na terenie województwa tarnobrzeskiego, mimo istnienia projektów ochronnych i rzeczywistych potrzeb ich zabezpieczenia (Kardaś & Urban, 1996; Gubała & Urban, 1996).

Prawna ochrona jaskiń nie jest zazwyczaj skutecznym sposobem zabezpieczenia tych obiektów przed spontaniczną działalnością — w tym gospodarczą — człowieka. Obiekty chronione bywają w takim samym stopniu zanieczyszczane odpadami lub dewastowane w wyniku penetracji jak obiekty nie objęte ochrona prawną. W tej sytuacji proponowaną czasem metodą zabezpieczenia jaskiń jest — obok objęcia ich ochrona prawną — zamykanie otworów jaskiniowych i otoczenie ich opieką ze strony służb ochrony przyrody lub klubów taternictwa jaskiniowego. Metoda ta budzi jednak liczne kontrowersje, czego wyrazem jest dyskusja prowadzona na łamach czasopism przyrodniczych i turystycznych (np. Urbańczyk, 1993; Strzeliński & Węgiel, 1995; Czogała, 1996; Kozakiewicz, 1996; Mucha, 1996; Wołoszyn, 1996; Zygmunt, 1996a, b). Zwraca się uwagę na nieskuteczność

zamykania jaskiń oraz jego negatywny wpływ na środowisko jaskiniowe i zbiorowiska fauny. Zamknięcia ażurowe (kraty) są często uszkadzane, niszczone lub otwierane, natomiast masywne ograniczają przepływ powietrza, powodując zmiany mikroklimatu, mogą też np. uniemożliwić przedostawanie się do jaskiń nietoperzy. Stąd też takie zabezpieczenia otworów jaskiń powinna poprzedzić szczegółowa ich waloryzacja i ocena zagrożeń. Mogą one być stosowane w przypadkach jaskiń rzeczywiście nie zniszczonych, zawierających szczególnie cenne formy geologiczne, zaś sposób ich instalacji nie powinien zagrażać środowisku jaskiniowemu i zbiorowiskom fauny w nich żyjącej.

W regionie świętokrzyskim zamknięta w ten sposób i objęta praktyczną opieką jest obecnie jedynie Chelosiowa Jama–Jaskinia Jaworznicka. Proponuje się jednak zamknięcie głębszych partii Jaskini Zbójeckiej w Łagowie oraz jednego z przejść do nowo odkrytych partii Jaskini Jeleniowskiej na Kadzielni, a także okresowe zamykanie łatwo dostępnych jaskiń z dużymi zimowymi koloniami nietoperzy, np. Szczeliny na Kadzielni.

Skuteczniejszą metodą ochrony — przynajmniej przed dewastacją form naciekowych — jest zamknięcie jaskini z równoczesnym udostępnieniem jej dla kontrolowanego ruchu turystycznego. Sposób ten w Górach Świętokrzyskich znalazł dotąd zastosowanie jedynie w przypadku jaskini Raj udostępnionej turystycznie od 1972 r. (Rubinowski, 1974, 1977). Innym obiektem świętokrzyskim, który obecnie ze względów bezpieczeństwa powinien ulec zamknięciu a jednocześnie spełnia warunki, by można go — po wykonaniu prac adaptacyjnych i zabezpieczających — udostępnić dla kontrolowanego ruchu turystycznego jest sztolnia Zofia na Miedziance z drugą pod względem długości jaskinią w regionie. Wiele jaskiń o średnich walorach przyrodniczych, często zwiedzanych i częściowo już zmienionych przez penetrację, takich jak Piekło pod Skibami, Piekło pod Małogoszczem czy niektóre jaskinie Kadzielni powinno zostać udostępnione na trasie ścieżek dydaktycznych nadzorowanych przez służby konserwatorskie tworzonego obecnie Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego. Projekt taki dla jaskiń Kadzielni był już opracowywany (Kozłowski & Rubinowski, 1973). Ścieżki dydaktyczne oraz szlaki turystyczne obejmujące przejścia przez jaskinie funkcjonują w Polsce w Tatrach i na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Na trasie ścieżki dydaktycznej znalazła się również Jaskinia Zbójecka w Łagowie (Wójtowicz & Wójtowicz, 1993). W opisie ścieżki brak jednak sensownej informacji o wartościach przyrodniczych obiektu i uzasadnienia jego ochrony.

W dłuższej perspektywie, w sytuacji, gdy prawna ochrona i zamykanie jaskiń nie zawsze okazują się wystarczające, znaczenie zyskują środki pośrednie. Zmierzają one do podniesienia świadomości społecznej o wartości jaskiń dla zachowania przyrodniczego dziedzictwa Ziemi jako niepowtarzalnych biotopów i „geotopów" oraz stanowisk badań naukowych. Innym ważnym aspektem tej ochrony jest uświadomienie szerszym kręgom społecznym, iż jaskinie są jednym z elementów środowiska życia człowieka wyjątkowo czułym na wszelkie zagrożenia. Takimi pośrednimi działaniami ochronnymi są przede wszystkim:

— inwentaryzacja i badania naukowe jaskiń, których konsekwencją będzie jak najpełniejsza ich waloryzacja,

— odpowiednia popularyzacja wiedzy o jaskiniach, kładąca nacisk na aspekty ekologiczne i obejmująca nie tylko publikacje, ale prowadzona w różnych mediach, a przede wszystkim w terenie, np. w postaci postulowanych wyżej ścieżek dydaktycznych.

Braki w zakresie edukacji ekologicznej widoczne są nie tylko w szerszych kręgach społecznych, ale niestety również w środowisku taterników jaskiniowych. Często nieodpowiedni jest również sposób popularyzacji jaskiń i wiedzy o nich. Szkodliwe bywają tu zarówno doniesienia prasowe o ważnych odkryciach jaskiniowych, w których informacje o znaczeniu odkrycia zastępowane są opisem dojścia, jak i publikacje popularno-naukowe oraz przewodnikowe stojące niekiedy na niskim poziomie merytorycznym. Przykładem mogą być pierwsze doniesienia prasowe o jaskini Raj i Chelosiowej Jamie, jak również wspomniany wyżej opis ścieżki dydaktycznej. Zdajemy sobie sprawę, iż dyskusyjne jest również publikowanie inwentarzy jaskiniowych. Opisom jaskiń w tych publikacjach powinna towarzyszyć informacja o ich wartościach i ochronie. Natomiast konsekwencją ich opracowania i wydania powinna być realizacja przez organy ochrony przyrody (podległe lub nadzorowane przez MOŚZNiL, które przecież sponsoruje prace inwentaryzacyjne) planów ochrony tych obiektów oraz ich odpowiedniego udostępnienia.

Zadaniem środowisk świadomych wartości tych obiektów — przede wszystkim geologów, geomorfologów, hydrogeologów, hydrologów, biologów, ekologów — powinno być propagowanie wiedzy o tym nie tylko w gronie bezpośrednich uczniów (na specjalistycznych studiach w szkołach wyższych), lecz w szerszych kręgach społecznych.

Literatura

ALEXANDROWICZ Z., DRZAŁ M. & KOZŁOWSKI S. 1975 — Stud. Natur., 26: 298.

ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J. & OTĘSKA-BUDZYN J. 1992 — Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce. Państw.Inst. Geol.: 140.

CZOGAŁA E. 1996 — Jaskinie Wyżyny. Informator, 9: 3.

DUMNICKA E. & WOJTAN K. 1992 — Memoires Biospeleologique, 21: 53–56.

DURAKIEWICZ T., HAŁAS S., MIGASZEWSKI Z. & URBAN J. 1995 — Geol. Quater., 39: 75–94.

ESZTERHÁZ I. 1994 — [W:] 5 Międzynarodowe Sympozjum Pseudokrasowe w Szczyrku. Bielsko–Biała: 28.

GŁAZEK J. 1973 — Prz. Geol., 21: 517–523.

GŁAZEK J. 1989 — [W:] Paleokarst, Bosak P. i in. ed. Academia: 77–105, Praha.

GŁAZEK J. 1996 — Prz. Geol., 44: 124–126.

GŁAZEK J., LINDNER L. & WYSOCZAŃSKI-MINKOWICZ T. 1977 — Kras i Speleologia, 10: 13–23.

GŁAZEK J. & RADWAŃSKI A. 1970 — Speleologia, 5: 23–32.

GRADZIŃSKI R. & WÓJCIK Z. 1966 — Pr. Muz. Ziemi, 9: 152–222.

GRADZIŃSKI R. & WRÓBLEWSKI T. 1974 — [W:] Badania i udostępnienie jaskini Raj, Rubinowski Z. (red.): 41–60. Wyd. Geol.

GUBAŁA J. & URBAN J. 1996 — [W:] Jaskinie regionu świętokrzyskiego, Urban J. (red.): 33–36, PTPNoZ.

GUBAŁA J. & WOŁOSZYN B.W. 1996 — Ibidem: 22–25.

Instrukcja wykonywania dokumentacji jaskiń. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa, 1995.

KACZANOWSKA M. 1974 — [W:] Badania i udostępnienie jaskini Raj, Rubinowski Z. (red.): 93–99. Wyd. Geol.

KARDAŚ R. & URBAN J. 1996 — Chrońmy Przyr., 52: 15–26.

KASZA A. & URBAN J. 1996 — [W:] Jaskinie regionu świętokrzyskiego, Urban J. (red.): 31–33, PTPNoZ.

KOWALSKI K. 1954 — [W:] Jaskinie Polski, t. 3. PWN: 141–155.
KOWALSKI K. 1958 — Acta Palaeont. Pol., 3: 1–47.
KOWALSKI K. 1974 — [W:] Badania i udostępnienie jaskini Raj, Rubinowski Z. (red.): 101–127. Wyd. Geol.
KOZAKIEWICZ K. 1996 — [W:] Aktualne problemy ochrony nietoperzy w Polsce. Materiały IX Ogólnopolskiej Konferencji Chiropterologicznej. Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków: 79–84.
KOZŁOWSKI S., RADWAN J. & WÓJCIK Z. 1965 — Ochr. Przyr., 31: 117–160.
KOZŁOWSKI S. & RUBINOWSKI Z. 1973 — Z. Przyrod. Muzeum Świętokrzyskie, 1: 1–51.
LINDNER L. 1972 — Acta Geol. Pol. 22: 168–180.
LINDNER L., DZIERŻEK J., LAMPARSKI Z., MARKS L. & NITYCHORUK J. 1995 — Prz. Geol., 43: 586–591.
MADEYSKA T. 1974 — [W:] Badania i udostępnienie jaskini Raj, Rubinowski Z.,(red.): 61–91. Wyd. Geol.
MUCHA Z., 1996 — Góry, 22: 13–14.
RUBINOWSKI Z. 1974 — [W:] Badania i udostępnienie jaskini Raj, Rubinowski Z. (red.): 23–40. Wyd. Geol.
RUBINOWSKI Z. 1977 — Kras i Speleol. 1: 29–41.
RZEPA C. 1983 — Rocz. Świętokrz. KTN, 10: 49–67.
SANOCKA-WOŁOSZYN E. 1964 — [W:] Seminarium Speleologiczne 1 Ogólnopolskiego Zjazdu Badaczy Krasu. Kielce: 73–86.
STRZELIŃSKI P. & WĘGIEL A. 1995 — Prz. Przyrod., 6: 217–222.
URBAN J. 1990 — Rocz. Świętokrzyski KTN 17: 47-79.
URBAN J. 1994 — Prz. Geol., 42: 201-202.
URBAN J. (red.) 1996a — Jaskinie regionu świętokrzyskiego: 321. PTPNoZ. Warszawa.
URBAN J. 1996b — [W:] Jaskinie regionu świętokrzyskiego Urban J. (red.). : 9–18. Ibidem.
URBAN J. 1996c — Ibidem: 111–113.
URBAN J. 1996d — Kras i Speleologia, 8: 113–123.
URBAN J. & KASZA A. 1994 — [W:] 5 Międzynarodowe Sympozjum Pseudokrasowe w Szczyrku. Bielsko-Biała: 13–16.
URBAŃCZYK Z. 1993 — Prz. Przyrod. 4, 3: 193–196.
WOŁOSZYN B.W. 1977 — Rocz. Świętokrzyski KTN 5 (1976): 105–150.
WOŁOSZYN B.W. 1994 — [W:] Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–992. Wyniki i ocena skuteczności. Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków. 158–174.
WOŁOSZYN B.W. 1996 — Góry i Alpinizm, 31: 35.
WOŁOSZYN B.W. & WÓJCIK Z. 1965 — Wierchy, 33 (1964): 98–124.
WÓJCIK Z. 1976a — Pr. Muz. Ziemi, 25: 76–89.
WÓJCIK Z. 1976b — Ibidem, 25: 134–157.
WÓJTOWICZ B. & WÓJTOWICZ J. 1993 — Przyrodnicza ścieżka dydaktyczna „Łagów-dolina Łagowicy-wąwóz Dule-Jaskinia Zbójecka". Zarząd Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych: 35, Kielce.
WRÓBLEWSKI T. 1980 — Kwart. Geol., 24: 443–444.
Wytyczne wykonywania waloryzacji przyrodniczej jaskini. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa, 1996.
ZŁONKIEWICZ Z. 1994 — Prz. Geol.. 42: 553–558.
ZYGMUNT J. 1996a — Góry, 26-27: 41.
ZYGMUNT J. 1996b — Ibidem, 28: 51–53.