

## Jaskinia Raj jako obiekt geoturystyczny – z perspektywy półwiecza

Paweł Wróblewski<sup>1</sup>, Tymoteusz Wróblewski<sup>2</sup>



P. Wróblewski



T. Wróblewski

**Raj Cave as a geotourist site – a half-century perspective.** Prz. Geol., 70: 853–863.

*Abstract.* Developed in the Devonian limestones the Raj (Paradise) Cave, with the rich dripstone attire, located near the city of Kielce, was the first cave in Poland to be opened to the public in a modern way 50 years ago and thus the first geotouristic site in the Świętokrzyskie (Holy Cross) region. Unrestricted exploration soon after its discovery led to the destruction of some speleothems. That is why the cave entrance was closed and a decision to protect the cave by its commercialization was made. Archaeological excavations and geological and palaeontological investigations of the Pleistocene cave sediments were carried out during the preparation of the tourist route. Transforming the cave into a show cave allowed maintaining its intrinsic (scientific) and extrinsic (aesthetic) values. However, tourism has also put a negative impact on the cave (mechanical damages of the speleothems, lampenflora, contaminations). Therefore, the authors consider whether protection and public access represent two contrasting or rather complementary concepts and from this perspective make an attempt to assess the 50 years of geotourism in Raj Cave.

**Keywords:** show cave, conservation by commercialization, geotourism

*Jeśli ideałem jest dawać książkę do czytania, trzeba wprowadzić jak najlepiej ją chronić, ale ze świadomością niebezpieczeństw, na jakie jest narażona. Jeśli ideałem jest chronienie, trzeba dążyć do tego, by mogła być czytana, ale ze świadomością wszystkich zagrożeń.*

Umberto Eco, 2007

W 2022 r. minęło pół wieku od uroczystego przekazania do użytku turystycznego jaskini Raj, zlokalizowanej w rezerwacie przyrody nieożywionej o tej samej nazwie. Nastąpiło to podczas X Jubileuszowego Sympozjum Speleologicznego zorganizowanego 9–11 czerwca 1972 r. w Górach Świętokrzyskich przez Polskie Towarzystwo Przyrodniców im. Kopernika (PTP) oraz Kieleckie Towarzystwo Naukowe (KTN). Otwarcia jaskini dokonał prof. Walery Goetel w obecności licznych uczestników sympozjum (ryc. 1), m.in. prof. Kazimierza Maślankiewicza – przewodniczącego PTP, Stefana Kozłowskiego – przewodniczącego Komisji Ochrony Zasobów Przyrody Nieożywionej Państwowej Rady Ochrony Przyrody (PROP), Stefana Zwolińskiego – nestora polskiej speleologii, oraz

przedstawicieli władz wojewódzkich. Nowy, ważny punkt geologiczny, który pojawił się wówczas na turystycznej mapie Polski, został wkrótce jednym z najbardziej znanych



→

**Ryc. 1.** Przed uroczystym otwarciem jaskini Raj: z przodu od lewej Kazimierz Maślankiewicz i Walery Goetel, z prawej Stefan Zwoliński, z tyłu na lewo od Goetla Rafał Unrug, fotografuje przed sosną Jerzy Głazek. Fot. T. Wróblewski

**Fig. 1.** Before the opening ceremony of the Raj Cave: first row, from the left Kazimierz Maślankiewicz, Walery Goetel, Stefan Zwoliński; second row – Rafał Unrug to the left of Goetel; fourth row: Jerzy Głazek (with a camera). Photo by T. Wróblewski

<sup>1</sup> Badacz niezależny; wroblewkip@tlen.pl

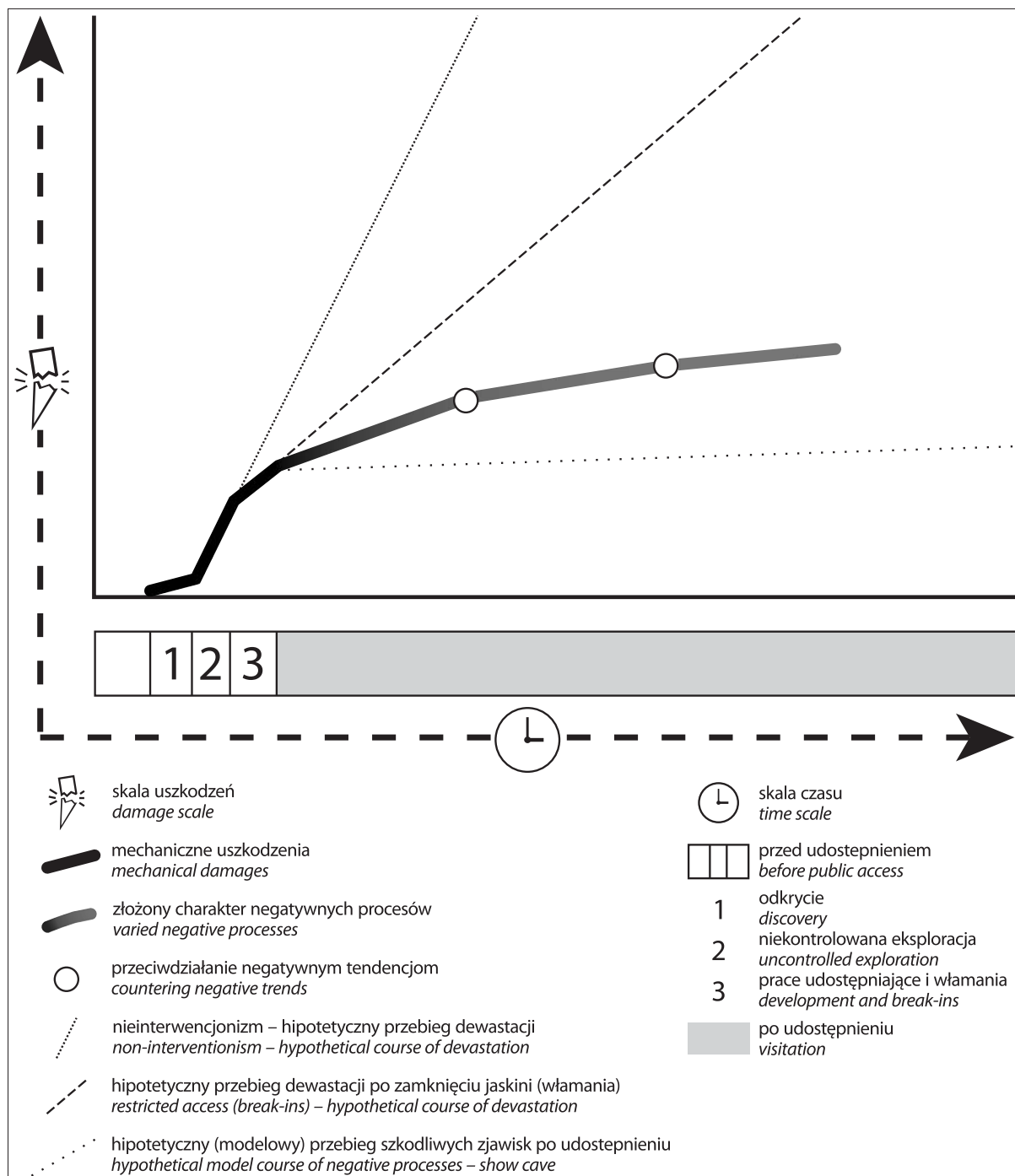
<sup>2</sup> Emerytowany pracownik Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, Oddziału Świętokrzyskiego; tymotew@tlen.pl

i odwiedzanych rezerwatów przyrody w kraju (Rubinowski, Wróblewski, 1976).

Półwiecze udostępnienia obiektu jest okazją do podsumowań, próby oceny działań konserwatorskich i popularyzatorskich, które były podejmowane na przestrzeni pięciu dekad. Warto również przy tej sposobności powrócić do pytania, czy pojęcia ochrona i powszechny dostęp stanowią oksymoron, czy raczej awers i rewers tej samej monety (Secci, 2011) i dokonać bilansu sprzężenia tych dwóch idei, które dziś określilibyśmy mianem strategii zarządzania dziedzictwem geologicznym.

## KRAJOBRAZ PODZIEMNY

Ze względu na to, że naturalne przemiany krajobrazu jaskini przebiegają w czasie geologicznym, może on bardziej sprawiać wrażenie finalnego stanu długotrwałych procesów (*frozen palimpsest*) niż nieustannie podlegającego widocznym przekształceniom (*ongoing palimpsest*) (Kijowska i in., 2010) – dopóki nie nastąpi akceleracja kształtujących go procesów lub pojawienie się nowych czynników. Katalizatorem zmian w przypadku jaskini był moment jej odkrycia<sup>3</sup> (Boczarowa, 1965). Od tej pory nieuchronne prze-



**Ryc. 2.** Uszkodzenia szaty naciekowej jaskini Raj w zależności od jej statusu – schemat ideowy. Oprac. P. Wróblewski (na podst. Gantera, 1989, ze zmianami)

**Fig. 2.** Damage of speleothems in Raj Cave depending on its status – schematic diagram. Graphics by P. Wróblewski (based on Ganter, 1989, modified)



**Ryc. 3.** Zamknięte wejście do jaskini zabezpieczone kratą w 1965 r. Fot. T. Wróblewski

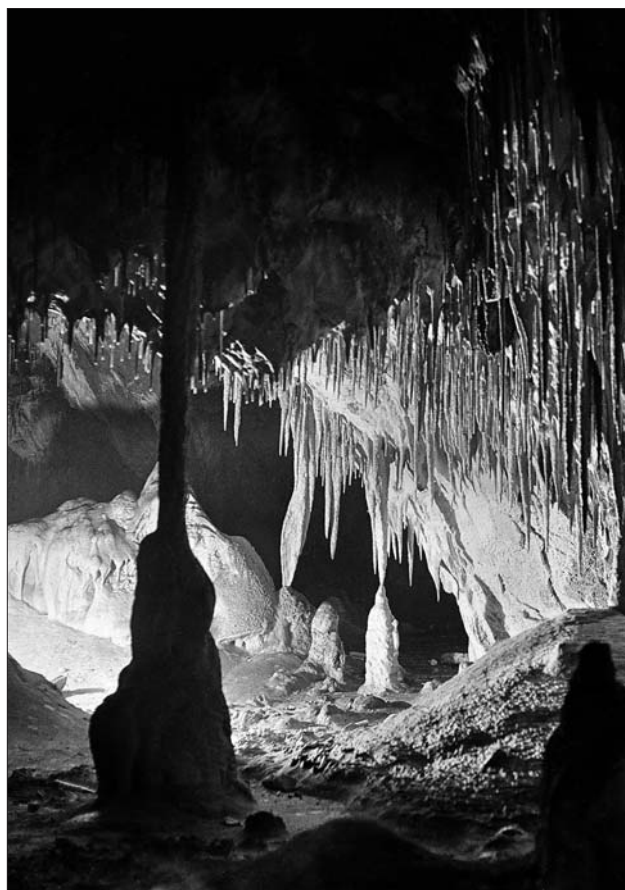
**Fig. 3.** The cave entrance closed with a grill in 1965. Photo by T. Wróblewski

obrażenia podziemnego krajobrazu zaczęły przebiegać znacznie szybciej i można je było jedynie spowalniać, ukierunkowywać lub przekształcać – odpowiedzieć na nie w trojaki sposób (ryc. 2):

1. Przyjąć postawę nieinterwencjonizmu – obiekt podlegałby niekontrolowanej eksploracji, co w dłuższej perspektywie zapewne oznaczałoby niemal doszczętną mechaniczną dewastację szaty naciekowej.

2. Ograniczyć dostęp przez całkowite zamknięcie jaskini. W lipcu 1965 r. zabezpieczono stalową kratą otwór wejściowy (ryc. 3), co jednak nie było celem samym w sobie, lecz od początku wstępem do jej turystycznego zagospodarowania. Pomimo zabezpieczenia jaskini uszkodzenia kruchej szaty naciekowej nie zostały definitywnie powstrzymane. W latach 1966–1969 miało miejsce kilkanaście włamań do jaskini, podczas których przecinano kłódki zamykające kratę. Szczególnie dotkliwe straty poniosła jaskinia w wyniku włamań przez szybik górniczy we wrześniu 1970 r., kiedy zniszczono kilkadziesiąt okazałych stalaktytów i jedną z najciekawszych kolumn naciekowych w Sali Wysokiej (ryc. 4).

3. Zapewnić stały nadzór nad jaskinią. Szansę ochrony jaskini upatrywano w jej kontrolowanym turystycznym

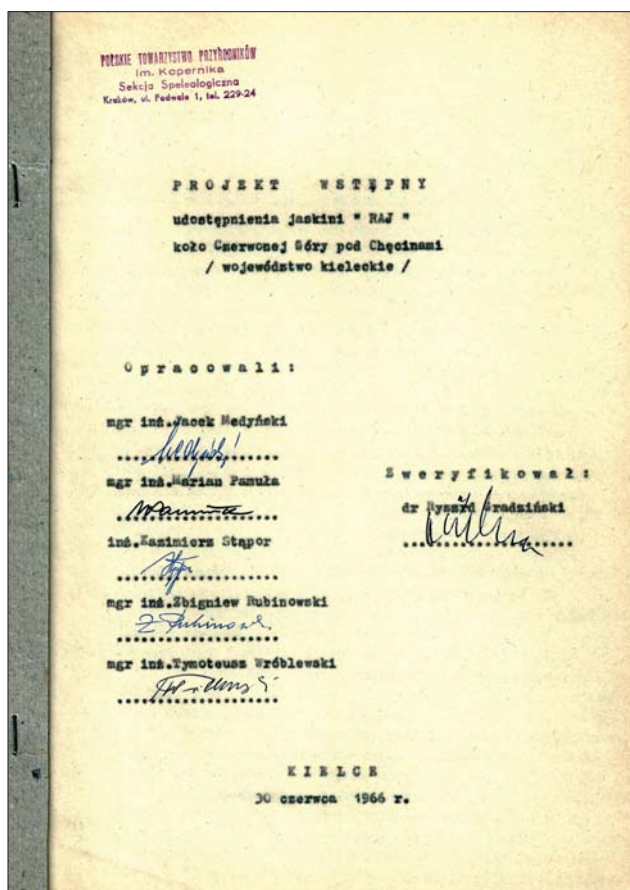


**Ryc. 4.** Kolumny naciekowe w Sali Wysokiej w 1965 r. Fot. T. Wróblewski

**Fig. 4.** Dripstone columns in Sala Wysoka (High Hall) in 1965. Photo by T. Wróblewski

udostępnieniu. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, z inicjatywy członka PROP – Stefana Kozłowskiego, podjęła się firmowania wstępnego projektu udostępnienia jaskini (ryc. 5). Projekt opracowany przez specjalistów różnych branż był konsultowany z badaczami jaskiń krajowych, a także słowackich – mających duże doświadczenie w turystycznym udostępnianiu jaskiń (ryc. 6 – patrz str. 846). Rozpoznano również technicznie kilka udostępnionych obiektów, z najważniejszym – Važecka jaskyňa w Niżnych Tatrach (zbliżonym do jaskini Raj morfologią i rozmiarami) oraz Muzeum Słowackiego Krasu w Liptowskim Mikulaszu. Ryszard Gradziński – weryfikujący projekt – stwierdził, że *projektowana inwestycja jest [...] celowa i uzasadniona. Po przeprowadzeniu projektowanych prac jaskinia „Raj” będzie pierwszą w Polsce jaskinią udostępnioną w nowoczesny sposób i stanie się obiektem turystycznym o ogólnopolskim znaczeniu, ustępującym jedynie rozmiarami sławnym, udostępnionym jaskiniom w innych krajach (np. Jaskiniom Demenowskim, Domicy, Postojnej)*. Jednak masowa turystyka oznaczała wzmoczoną antropopresję, a prace adaptacyjne wymagały znacznych ingerencji. Ponadto wielu uszkodzeń szaty naciekowej dokonały ekipy filmowo-fo-

<sup>3</sup> Jaskinia ujawniła się późną jesienią 1963 r. podczas dorywczego wydobywania kamienia na zboczu góry Malik, przez gospodarzy z pobliskiej Dobrzączki. Odkryta i nazwana przez uczniów krakowskiego Technikum Geologicznego we wrześniu 1964 r., została zabezpieczona przez pracowników kieleckiej placówki Instytutu Geologicznego 10 lipca 1965 r.

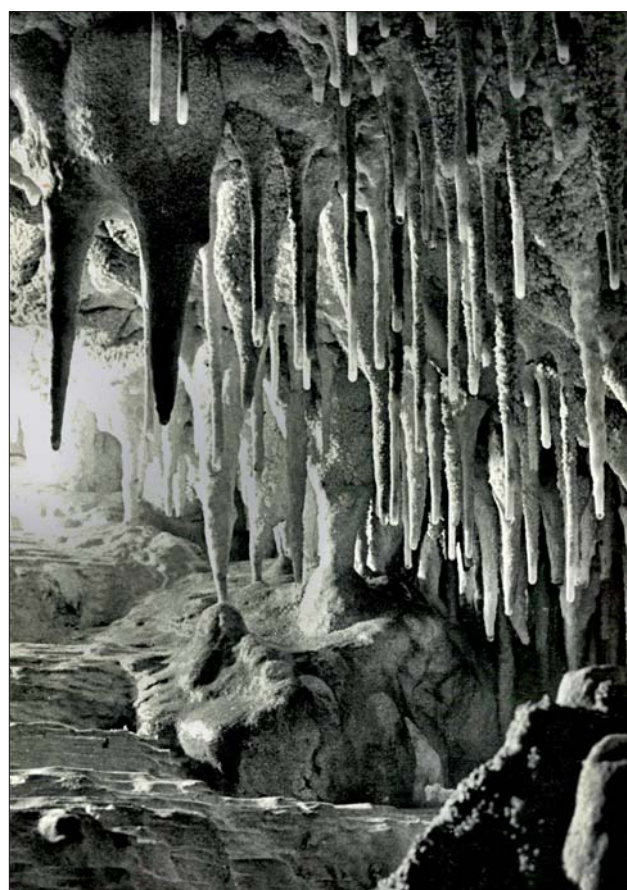


Ryc. 5. Projekt udostępnienia jaskini (strona tytułowa tekstu)  
 Fig. 5. The project of the cave adaptation for tourist purposes (title page)

tograficzne i telewizyjne, które za zgodą inwestora prac udostępniających<sup>4</sup>, działały w jaskini kilkakrotnie w latach 1969–1971<sup>5</sup>. W obliczu dokonywanych zniszczeń można stwierdzić, trawstując słowa Andrzeja Tomaszewskiego (1995), że zapewnienie jaskini użytkownika było *lex suprema*, nawet za cenę jej niezbędnych przekształceń.

### BADANIA I UDOSTĘPNIENIE

W 1966 r. Naukowe Koło Geodetów Studentów AGH w Krakowie wykonało zdjęcie tachimetryczne otoczenia jaskini i jej ogólny plan mierniczy. Na tej podstawie sporządzono szczegółową mapę geologiczną jaskini w skali 1 : 100. W trakcie badań geologicznych (Wróblewski, Rubinowski, 1968) został odkryty jej północny fragment o zupełnie nienaruszonej szacie naciekowej (ryc. 7). Denne namulisko zbadano podczas trzech sondażowych wykopów, stwierdzając, że jego miąższość przekracza 1,5 m. W sondzie zlokalizowanej w Sali Stalaktytowej, ok. 30 m od pierwotnego wejścia do jaskini, znaleziono kości i krzemienne narzędzia (Wróblewski, 1967), które świadczyły o wykorzystywaniu jaskini przez ludzi, na długo przed wykształceniem się nacieków. Badania te ujawniły, że war-



Ryc. 7. Szata naciekowa Korytarza Niedostępnego w 1966 r. Fot. T. Wróblewski

Fig. 7. Dripstones in Korytarz Niedostępny (Inaccessible Passage) in 1966. Photo by T. Wróblewski

tość jaskini to nie tylko bogata szata naciekowa, lecz także nagromadzone przed powstaniem nacieków osady namuliska, zawierające zapis plejstoceńskiego fragmentu jej historii geologicznej.

W zabezpieczonej jaskini były prowadzone szczegółowe badania geologiczne, archeologiczne i paleontologiczne, wsparte laboratoryjnymi pracami petrograficzno-mineralogicznymi. Pozwoliły one odtworzyć czwartorzędowe dzieje jaskini w okresie kilkudziesięciu tysięcy lat. Wykonywano też stacjonarne obserwacje mikroklimatyczne. Wyniki wszystkich badań na bieżąco podsumowywano w wielu publikacjach (m.in. Gradziński, Wróblewski, 1968; Kozłowski, 1969; Studies, 1972; Rubinowski, 1974). Po latach metodyka badań i zabezpieczenia namulisk w jaskini Raj oraz w udostępnionej w 1983 r. Jaskini Niedźwiedziej zostały uznane za modelowe dla tego typu prac (Urban i in., 2017). W tym kontekście warto jednak pamiętać, że prace w jaskini Raj (łącznie z formą publikacji ich rezultatów) wzorowano na wcześniejszych interdyscyplinarnych badaniach osadów jaskiń Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Chmielewski i in., 1967; Kozłowski i in., 1965, 1967).

<sup>4</sup> Wojewódzki Ośrodek Sportu, Turystyki i Wypoczynku (WOSTiW) w Kielcach, otrzymujący środki z Centralnego Funduszu Turystyki.

<sup>5</sup> Bez uzgodnienia z władzami ochrony przyrody i mimo sprzeciwu sprawujących nadzór nad jaskinią.

Już w momencie otwarcia jaskini pojawiły się głosy, że prace wykopaliskowe miały za bardzo ograniczony zasięg, spowodowany *zbyt wąsko pojętym interesem społecznym*, jakim była decyzja o priorytetowym potraktowaniu kwestii zachowania szaty naciekowej i przystosowaniu obiektu na potrzeby ruchu turystycznego (Chmielewski głos w: Dyskusja<sup>6</sup>, w: Rubinowski, 1974; Przychodni, 2000). Trudno zgodzić się z tymi zarzutami. Jeśli wartość informacyjna stanowiska archeologicznego zostałaby uznana za nadrzędną, to „sięgnięcie” po te dane oznaczałoby destrukcję zarówno samego stanowiska, jak i szaty naciekowej. Ponadto jednym z kluczowych etapów redukcji informacji, jakich może dostarczyć stanowisko archeologiczne, jest proces jego eksploracji i dokumentacji (Urbańczyk, 1981). Dlatego też niejednokrotnie (np. w zaleceniach UNESCO z 1956 r.) pojawiały się postulaty, żeby nie badać całych stanowisk, ale pozostawiać ich część dla następnych pokoleń archeologów, dysponujących lepszymi technikami, powodującymi mniejszą utratę danych w trakcie wykopalisk. W kontekście ciągłego rozwoju badań nieinwazyjnych (np. Leucci, 2019) przyjęcie założenia, że w niedługiej perspektywie czasowej będą dostępne metody pozwalające „zajrzeć” w głąb namuliska jaskini, bez jego destrukcji, nie musi należeć do prozy science-fiction (por. Bahn, 1997). Wreszcie konserwacja przez dokumentację, czyli eksploracja i zniszczenie stanowiska w trakcie badań, jest rozwiązaniem ostatecznym, gdy nie ma możliwości zastosowania innych form konserwacji (Kobyliński, 2001).

W następnych latach nie prowadzono nowych badań inwazyjnych i przez pół wieku baza źródłowa nie została poszerzona. Jedynie wyniki prac z lat 1968–1969 były poddawane powtórnej analizie (Patou-Mathis, 2004; Lorenc, 2008; pozostała literatura dotycząca próbek paleontologicznych z jaskini podają Urban i in., 2019), natomiast diametralnie zmienił się kontekst rezultatów badań archeologicznych, przede wszystkim ewoluowała wiedza na temat pradziejowych mieszkańców jaskini.

Janusz Krzysztof Kozłowski (za: Boule, 1923) opisywał ich jako nieprzyjmujących w pełni wyprostowanej postawy ciała (w: Rubinowski, Wróblewski, 1976). Deskrpcja ta jest zilustrowana artystyczną wizją Zdenka Buriana (por. np. Augusta, Burian, 1966), na której przedstawione postacie są zdecydowanie „małpie”, jak określili neandertalskie wizerunki kreowane przez czeskiego artystę Erik Trinkaus i Pat Shipman (1993). Ustalenia Marcellina Boule’a były później kwestionowane (np. Straus, Cave, 1957) i ostatecznie zweryfikowane przez Trinkausa (1985). Dziś raczej nikt już nie poddaje w wątpliwość, że neandertalczyk przyjmował wyprostowaną postawę ciała, a jego fizjonomię rekonstruuje się obecnie jako znacznie bliższą człowiekowi współczesnemu (np. Gurche, 2013). Zresztą daje temu wyraz makietka na ekspozycji muzealnej z 2002 r.

Na przestrzeni półwiecza zmienił się nie tylko obraz dawnych mieszkańców jaskini, ale przeobrażała się także sama archeologia, m.in. nastąpiła przemiana paradygmatów w tej dziedzinie nauki. W dobie archeologii postprocesualnej z dużo większą ostrożnością podchodzi się do interpretacji archeologicznych, dopuszczając ich znaczny subiektywizm. Na przykład po odkryciu rozcieraczy do hematytu na stanowisku w jaskini przyjmowano, że służył on do malowania ciała (Studies, 1972; Rubinowski, 1974) oraz sugerowano, że jego obecność świadczy o „magii neandertalczyka” (J.K. Kozłowski w: Rubinowski, Wróblewski, 1976). Badania Lyn Wadley (2005) wykazały, że ochra<sup>7</sup> była składnikiem spoiwa wykorzystywanego przy tworzeniu paleolitycznych narzędzi. Z kolei wśród Aborygenów Australijskich zaobserwowano zastosowanie ochry do celów leczniczych (Velo, 1984). Dlatego nie ma powodu zakładać, że sama obecność proszków żelazistych implikuje zachowania symboliczne (Wadley, 2005; Roebroeks i in., 2012). Choć z drugiej strony utylitarne użycie ochry nie musiało wykluczać także symbolicznego (Rosso i in., 2016).

W momencie przeprowadzenia badań archeologicznych jaskinia Raj była najbardziej wysuniętym na północ znanym jaskiniowym stanowiskiem środkowopaleolitycznym (Rubinowski, 1974). Obecnie podobne stanowiska są zadokumentowane na terenach dzisiejszej Belgii (Deviese i in., 2021) oraz obszarze Wysp Brytyjskich (Pettitt, White, 2011). Jaskinie w Creswell Crags (Midlands) należałoby uznać za krańcowy północny punkt rozpoznanego europejskiego osadnictwa neandertalskiego, ponieważ nie ma przekonujących dowodów, że objęło ono swym zasięgiem Skandynawię (Egeland i in., 2014; Nielsen, Riede, 2018).

Na przełomie tysiącleci jaskinię Raj objęto badaniami nieinwazyjnymi. W 1996 r. zainstalowano w niej czujniki Stacji Geoekologicznej Świętokrzyskiego Monitoringu Zintegrowanego „Góra Malik”, prowadzonej przez Instytut Geografii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Kielcach (obecnie Uniwersytet Jana Kochanowskiego). Stacja ta dostarcza bieżące informacje o temperaturze i wilgotności powietrza we wnętrzu jaskini (Jóźwiak, 2002; 2006; Jóźwiak, Górniak, 2006).

W jaskini w latach 2003–2005 wykonano, z inicjatywy Marka Jóźwiaka, szczegółową inwentaryzację szaty naciekowej (Pater i in., 2003). Zarejestrowano ogółem 47 518 form naciekowych, w tym 47 173 stalaktytów i 345 nacieków na spągu. Ta ostatnia liczba nie obejmuje bardzo licznych luźnych pizoidów (Wróblewski, 1972), pierwotnie znajdujących się na trasie projektowanego chodnika, tworzących pola pizoidów (ryc. 8), które w trakcie prac adaptacyjnych musiały zostać usunięte ze spągu. Część zarejestrowanych nacieków jest uszkodzona (11% stalaktytów i 8% form na spągu), jednak ich udokumentowana licz-

<sup>6</sup> Głos ten był o tyle znaczący, że Waldemar Chmielewski, jako badacz kilkunastu stanowisk archeologicznych w jaskiniach (w latach 1952–1963), wypracował metodologię tych badań stosowaną w późniejszych latach, stając się uznanym autorytetem w tej dziedzinie (Cyrek, 2007).

<sup>7</sup> Pojęcie ochry w literaturze archeologicznej jest używane powszechnie, a zarazem nieprecyzyjnie, w odniesieniu do różnych czerwonych proszków żelazistych, bez względu na ich mineralogię (Trąbska, 2012), i tak np. J.K. Kozłowski i S.K. Kozłowski (1981) pisali o ochrze w jaskini Raj. Kwestia ta wykracza poza ramy niniejszego tekstu, dlatego zachowujemy tu stosowaną w archeologii synonimiczność terminów „ochra” i „hematyt”, mając na uwadze nieścisłość tego uogólnienia z perspektywy mineralogicznej.



**Ryc. 8.** Nagromadzenie pizoidów w jaskini Raj (przed udostępnieniem). Fot. T. Wróblewski

**Fig. 8.** A field of pizoids in Raj Cave (before its opening to the public). Photo by T. Wróblewski

ba świadczy o wyjątkowości szaty naciekowej jaskini Raj wśród polskich jaskiń.

Udostępniające roboty górnicze rozpoczęto w 1967 r., a realizowało je Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach. Prace budowlane podjęto w 1969 r. W jaskini wykonano sztolnię (długości 21 m) ukierunkowaną na jej pierwotne, zasypane osadami wejście (ryc. 9 – patrz str. 846), 12-metrowy szyb wentylacyjno-transportowy wykorzystujący naturalną studnię krasową, 40-metrowy górniczy chodnik w kompleksie skalistych wapieni dewonu umożliwiający założenie okrężnej trasy zwiedzania oraz wykopy wgłębione w namulisku dennym (85 mb.), omurowane wapienną obudową, które wyznaczają ruch w jaskini po obniżonym spągu, jednocześnie zabezpieczają krucho szatę naciekową stropu. Na powierzchni terenu wykonano badania geoelektryczne, które określiły miąższość osadów czwartorzędowych, osiągających w osi doliny 37 m. Do obiektu przybliżono też infrastrukturę, doprowadzając wodociąg, kanalizację i linię elektryczną ze stacją transformatorową (w 2022 r. uzupełnioną o zlokalizowaną na lewym brzegu Bobrzyczki fotowoltaiczną instalację zasilającą kompleks jaskini) oraz drogę o długości 750 m, łączącą z siecią krajową nowo wybudowany parking, oddalony 300 m od jaskini. Finalnym obiektem była budowa pawilonu przy wejściu do jaskini, zakończona w 1972 r. W pawilonie, poza elementami obsługi ruchu turystycznego, przed wprowadzającą do jaskini sztolnię, w jednym z pomieszczeń umieszczono ekspozycję muzealną.

### IMPLIKACJE

W 1972 r. jaskinia stała się pierwszym świętokrzyskim obiektem geoturystycznym – choć pojęcie to zaistniało formalnie dopiero pod koniec XX w. (Hose, 1996) – ciesząc się bardzo dużą popularnością. Niestety autorom nie udało się uzyskać pełnych informacji dotyczących frekwencji

w całym okresie udostępnienia jaskini dla ruchu turystycznego<sup>8</sup>. Jednak na podstawie fragmentarycznych danych: z lat 1972–1982 (dla 1976–1982 dane przybliżone), 1996–2005 i 2012–2021, wyraźnie widać, że wysoka frekwencja utrzymywała się w całym analizowanym okresie. Poza latami 2001 (86 496 osób) i 2020 (49 998 osób – rekordowa niska liczba turystów z powodu pandemii COVID-19) liczba zwiedzających przekraczała 90 tys. rocznie. Już w roku 1972, w ciągu 7 miesięcy, jaskinię odwiedziło ponad 100 tys. osób. W okresie 1973–1982 limit 120 tys. zwiedzających nie został przekroczony tylko w roku 1976 i 1982, a w latach 1973–1975 i 1977 liczba turystów osiągała pułap ponad 150 tys. rocznie (Rubinowski, Wróblewski, 1986). W latach 1996–2005 średnia roczna wynosiła 92 588 osób (Jóźwiak, 2006), przy czym w roku 2004 odnotowano 98 990 zwiedzających, a w 2005 r. – 98 757<sup>9</sup>. Dla lat 2012–2021 według danych Polskiej Organizacji Turystycznej, średnia roczna to 90 153 turystów, a najwyższa frekwencja została osiągnięta w 2019 roku – 101 490 zwiedzających. Niezmienna popularność jaskini była nierzadko wykorzystywana do promocji regionu, np. miasto Kielce reklamowało się hasłem „7 km do Raju”.

Niestety masowa turystyka wywiera negatywny wpływ na jaskinię, który jest obserwowany od momentu jej udostępnienia. Dlatego jak stwierdził Philip van Cleave (1976) w restrykcyjnym podejściu pojemność środowiskowa jaskini wynosi 0. Jednak pojemność środowiskowa jest pojęciem względnym i istnieje tylko w odniesieniu do kryterium oceny, które odzwierciedla pożądany stan. Jeśli kryterium jest nieprecyzyjne, to nie będzie możliwe określenie pojemności środowiskowej (Lindberg i in., 1997). W przypadku jaskini Raj nie przeprowadzono przed udostępnieniem badań w tym zakresie, np. w postaci zmierzenia czasu potrzebnego do regeneracji mikroklimatu jaskini w zależności od liczebności grup i czasu ich przebywania w obiekcie (jak to miało miejsce później np. w Cueva del Agua w Hiszpanii – Calaforra i in., 2003). Nie próbowano też określenia w sposób empiryczny optymalnego interwału czasowego między grupami (por. badania prowadzone w ostatnich latach w jaskini Santana w Brazylii – Lobo, 2015). Zresztą z uwagi na niewielką kubaturę obiektu ustalenie limitu zwiedzających na podstawie obserwacji mikroklimatu byłoby trudne do pogodzenia z masową turystyką – jeszcze przed otwarciem jaskini zauważono, że nieoficjalne grupy zwiedzających spowodowały wzrost temperatury w jaskini (Rubinowski, 1974). Wychodząc na przeciw oczekiwaniom inwestora, arbitralnie założono, że do jaskini wejdzie nawet 120 tys. turystów w ciągu roku. Wobec dostrzeżonego ryzyka powstania powłok glonowych w pobliżu źródeł światła i korozji nacieków na skutek zmian mikroklimatu jaskini postulowano ściśle przestrzeganie limitów zwiedzających (Rubinowski, 1974), co okazało się bardzo trudne do wyegzekwowania od zarządcy jaskini. W tej sytuacji nie dziwi fakt, że występowanie wymienionych negatywnych zjawisk odnotowano bardzo szybko (Rubinowski, 1977). Uwidaczniały się one też w następnych latach i obejmowały:

<sup>8</sup> Szacunkowo liczbę zwiedzających jaskinię w półwieczu można określić na ok. 5,3 miliona.

<sup>9</sup> Według Urbana (2011) roczna frekwencja w latach 1998–2007 nie przekraczała liczby 97 100 osób.

1. Fizyczne uszkodzenia szaty naciekowej. W pierwszych latach funkcjonowania trasy turystycznej doszło do jej „oczyszczenia” z mniejszych nacieków przez turystów, mimo to nie odnotowano dewastacji większych form i ogólny poziom zniszczeń oszacowano jako niewielki (Rubinowski, 1977). Jednak po trzech dekadach ruchu turystycznego w jaskini stopień uszkodzeń szaty naciekowej w Sali Stalaktytowej oceniono na 25,8%, przy czym znaczna część zdewastowanych obszarów znajduje się nad trasą turystyczną, np. nad schodami w Sali Kolumnowej zniszczeniu uległo 100% stalaktytów (Pater i in., 2003). By zapobiec dewastacji szaty naciekowej od samego początku postulowano zabezpieczenie nacieków siatkami (Rubinowski, 1974), co do tej pory nie zostało zrealizowane, a przy tym sporadycznie odnotowywano uszkodzenia szaty naciekowej (np. w roku 1993).

2. Powłoki glonów i sinic na ścianach jaskini w sąsiedztwie źródeł światła (lamp), zwane florą lampową. Ich występowanie jest powszechnym problemem w jaskiniach otwartych dla ruchu turystycznego, w których zastosowano oświetlenie światłem żarowym (np. Mulec, Kosi, 2009; Baquedano Estevez i in., 2019). Już w pierwszych latach funkcjonowania trasy turystycznej pojawiły się one również w jaskini Raj (Wróblewski w: Rubinowski, 1974; Rubinowski, 1977), w której zainstalowano temperaturowe źródła światła o łącznej mocy 25–30 KW (wartości ulegały zmianie na przestrzeni lat). Reflektory o mocy 100 i 200 W powodowały nagły wzrost temperatury podłoża w ich pobliżu (nawet do 15°C podczas jednego cyklu pracy), czego efektem było powstanie zielonych pól wokół reflektorów (Różowicz, 2006). W roku 1998 miała miejsce wymiana oświetlenia. W podstawowym oświetleniu poszczególnych sal zastąpiono temperaturowe źródła światła systemami światłowodowymi. Wraz ze zmianą oświetlenia – zlikwidowaniem głównych źródeł ciepła – warunki rozwoju glonów uległy zmianie i zaobserwowano zanikanie zielonych pól wokół źródeł światła, samoistne wycofywanie się flory lampowej. Choć w chodnikach oświetlanych nadal światłem żarowym wciąż odnotowywano rozwój powłok glonowych, jednak już nie zagrażały one szacie naciekowej. Jednocześnie po 1998 r. zaobserwowano obniżenie średniej temperatury powietrza w jaskini (Jóźwiak, 2006), co potwierdziło korzystny wpływ wymiany źródeł światła, nie tylko na strefy oświetlane przez reflektory, lecz także na cały mikroklimat jaskini. W 2011 r. po raz kolejny zmodyfikowano oświetlenie jaskini, wykorzystując źródła światła oparte na diodach LED, eliminując tym samym zupełnie oświetlenie żarowe (reflektory ekspozycyjne i oświetlenie chodników).

3. Powierzchniowe zanieczyszczenia nacieków. Kurz wprowadzony do jaskini przez zwiedzających (przenoszony z innych miejsc, pochodzący z ubrań turystów, drobiny organiczne i nieorganiczne – mikroplastik) osiada na naciekach (Neville, 1997; Balestra, Bellopede, 2022). Przy

czym nie jest to jedynie problem czysto estetyczny. Na skutek procesów sedymentacji zanieczyszczenia ulegają stopniowemu scaleniu z powierzchniami, na których osiadają, kurz nieusunięty w porę zostanie spetryfikowany. Mogą się również tworzyć warunki sprzyjające rozwojowi mikroorganizmów. W jaskini nie prowadzono do tej pory szczegółowych badań zanieczyszczeń wnoszonych przez zwiedzających. Jednak o tym, że problem ten jest zauważalny świadczy mycie korytarzy wydrążonych w namuliśku (zgodnie z zaleceniami planu ochrony rezerwatu) i splukiwanie betonowego chodnika<sup>10</sup> dwa razy w tygodniu. Wprowadzana do jaskini woda z sieci wodociągowej, spływając po naciekach spągu, niektóre z nich zasila węglanem wapnia osadzającym się na powierzchni. Przez dziesiątki lat powstały w ten sposób na wielu naciekach najmłodsze przyrostowe laminy wyróżniające się białą barwą (ryc. 10 – patrz str. 846).

## MIĘDZY KONSERWACJĄ A DISNEYLANDYZACJĄ

Od czasu odkrycia jaskini czyniono starania o formalną ochronę obiektu. Rezultatem jest podwójna ochrona prawna: jako stanowisko archeologiczne o wybitnej wartości naukowej (Decyzja, 1967) oraz jako rezerwat przyrody nieożywionej *Jaskinia Raj* o powierzchni 7,76 ha (Zarządzenie, 1968). Jednocześnie od momentu opracowywania projektu udostępnienia jaskini zakładano konieczność szczególnej jej ochrony w okresie zimowym, kiedy stanowi ona schronienie dla kilku gatunków nietoperzy, na co wskazywały obserwacje i wstępne badania fauny (Wołoszyn, 1966), a potwierdziły późniejsze spisy (Wołoszyn, 1994). Ochrona hibernujących nietoperzy wymaga przerwy w zwiedzaniu jaskini. Taka przerwa jest realizowana corocznie w miesiącach grudzień–styczeń.

Od 1997 r. jaskinia Raj znalazła się w obrębie Chęcińsko-Kieleckiego Parku Krajobrazowego, co w pewnym sensie wzmocniło jej ochronę prawną. W 2006 r. został opracowany *Plan ochrony rezerwatu przyrody „Jaskinia Raj”* na okres od 1.01.2007–31.12.2026 r. Aktualnie jaskinia jest ważnym obiektem powołanego w kwietniu 2021 r. przez UNESCO Geoparku Świętokrzyskiego.

Zgodnie z propozycją Stefana Kozłowskiego (PROP) i uchwałą sesji naukowej X Sympozjum Speleologicznego, Prezydium PROP 7 XI 1972 r. powołało Naukowy Komitet Opiekuńczy (NKO) Rezerwatu Przyrody *Jaskinia Raj*<sup>11</sup>, funkcjonujący społecznie w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Przyrody i Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków. Od początku swego istnienia NKO, czuwając nad jaskinią, rozwiązywał głównie problemy nadmiernej frekwencji zwiedzających – przekraczania ustalonych regulaminem limitów pojemności. Wraz z ustanowieniem przez PROP 2 II 1993 r. Podkomisji Ochrony Jaskiń i Obszarów Krasowych powołano nowe NKO udostępni-

<sup>10</sup> Przy okazji wodą wodociągową (!) uzupełniona jest woda w misach. To „nawadnianie” niestety nie ma nic wspólnego z zaniechanym quasi-naturalnym deszczowaniem powierzchni terenu nad jaskinią, które wykonywano w okresach suchych w pierwszych latach funkcjonowania obiektu.

<sup>11</sup> W skład komitetu weszli: Zbigniew Rubinowski (przewodniczący) oraz członkowie: Julian Bartosik (WSN Kielce), Juliusz Braun (PAN Kielce), Ryszard Gradziński (PAN Kraków), Sylwester Kowalczyk (WSN Kielce), Janusz Kowalczyk (WOSTiW Kielce), Janusz Krzysztof Kozłowski (UJ Kraków), Stefan Kozłowski (PROP Warszawa), Andrzej Radomski (UJ Kraków), Tadeusz Winiarski (WKP Kielce), Tymoteusz Wróblewski (IG Kielce).

nych jaskiń: Niedźwiedziej w Sudetach<sup>12</sup> i Raju. Ten ostatni<sup>13</sup> wykazywał szczególną aktywność w związku z perturbacjami przekształceń własnościowych, wobec których stała jaskinia Raj. Pierwszy gospodarz jaskini WOSTiW przekształcił się w Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Turystyczne (WPT) *Łysogóry*, zarządzające jaskinią, które na początku lat 90. sprywatyzowano. Rozważane były różne warianty organizacyjne, w tym propozycje utworzenia fundacji wspomagającej regionalny system ochrony przyrody nieożywionej, popieranej przez ministra środowiska (partycypował w nich Państwowy Instytut Geologiczny). Dyskusje odzwierciedlały liczne publikacje prasowe i wywiady radiowe (m.in. spór między wojewodą a samorządem checińskim – gospodarzem terenu). Ostatecznie, mimo proponowanych lepszych dla jaskini rozwiązań, decyzją ministerstwa przekształceń własnościowych jaskinię od WPT *Łysogóry* w 1994 r. przejęła spółka pracownicza *Łysogóry*. Zmiana właściciela jaskini wiązała się z bardziej komercyjnym podejściem do obiektu. W 1995 r. w szczycie sezonu jaskinia była otwarta przez 7 dni w tygodniu, w godz. 8–20 (wcześniej 6 dni w tygodniu od 10 do 17), co oznaczało niemal podwojenie liczby zwiedzających. Ruch turystyczny ograniczono dopiero po interwencji Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody. Problem nadmiernej frekwencji rozwiązał wspomniany wyżej, obowiązujący od początku 2007 r. *Plan ochrony rezerwatu przyrody „Jaskinia Raj”* (Rozporządzenie 2007), który jest dokumentem sankcjonującym też dołączony do niego *Regulamin turystycznego użytkowania rezerwatu przyrody „Jaskinia Raj”* (z obowiązującym od czasu udostępnienia, opracowanym przez NKO regulaminem turystycznego udostępnienia jaskini). Frekwencja została ograniczona do ~100 tys. zwiedzających rocznie (zdefiniowano limity dobowe dla poszczególnych miesięcy). Regulamin określa wymagany monitoring jaskini, zobowiązując zarządzającego do wykonywania systematycznych pomiarów i obserwacji jej środowiska (temperatury i wilgotności powietrza oraz zawartości w nim dwutlenku węgla; temperatury, pH, chemizmu wody i zawartości w niej tlenu). Nadzór obejmuje także ekspertyzy geologiczno-górnice. Od wyników monitoringu jest uzależnione coroczne wznawianie ruchu turystycznego na podziemnej trasie. *Plan ochrony...* za stan jaskini odpowiedzialną czyni Regionalną Radę Ochrony Przyrody funkcjonującą przy Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Kielcach.

Na początku XXI w., mimo cały czas utrzymującej się wysokiej frekwencji, podjęto dwie inicjatywy mające zwiększyć atrakcyjność turystyczną jaskini:

– w 2002 r. otwarto nową ekspozycję muzealną<sup>14</sup> (aktualnie istniejącą wersję), uzupełnioną uczytelnionymi punktami w samej jaskini (naszlify na skałach i naciekach ujawniające ich wewnętrzne struktury – ryc. 11 – patrz str. 846);

– w roku 2013 utworzono w pobliżu jaskini Centrum Neandertalczyka, dopełniające wystawę, która znajduje się w pawilonie przy jaskini. Inspiracją do powstania centrum były rezultaty badań archeologicznych, a w jednej z sal są prezentowane artefakty z wykopalisk prowadzonych w ramach prac związanych z udostępnieniem jaskini. Przy czym ekspozycje są bardziej ukierunkowane na popularyzację i podanie informacji w sposób atrakcyjny dla zwiedzających niż na rzetelność naukową. Centrum przybliży wiele aspektów życia człowieka neandertalskiego. Jednak z drugiej strony dostarcza uproszczonego i w stosunku do wiedzy, jaką posiadamy na temat neandertalczyka (obecnie czy też dysponowaliśmy już w momencie powstania centrum), zniekształconego obrazu. Wizerunek ten jest kreowany dla zwiedzających przez pryzmat hipotez obalonych lub niedostatecznie udowodnionych, zilustrowanych i objaśnionych komentarzem głosowym w poszczególnych salach, w taki sposób, jakby były powszechnie akceptowane i nie budziły wątpliwości<sup>15</sup>. Choć kwestie te znajdują się na marginesie problematyki udostępnienia jaskini, to są o tyle istotne, że rozwijając w jaskini Raj w latach 70. XX w., to co dziś nazwalibyśmy geoturystyką, stawiano nacisk na rzetelność naukową i popularyzację. W Centrum Neandertalczyka akcent przesunięto na atrakcyjność turystyczną. Jeśli potraktujemy oba obiekty komplementarnie (tak jak przedstawia to np. internetowa strona jaskini), to rodzi się pytanie o kierunek, w którym będzie rozwijać się turystyka w obu obiektach, czy będzie to ten towarzyszący jaskini od początku, czy raczej droga obrana w centrum.

Pomimo pewnych wątpliwości związanych z Centrum Neandertalczyka rezerwat przyrody *Jaskinia Raj* ze swymi walorami dydaktycznymi odgrywa ważną rolę w wychowaniu środowiskowym. Stał się przykładem efektywnej realizacji edukacji połączonej z ochroną przez udostępnienie obiektu (Wróblewski, 2003). Wiodącą rolę edukacyjną w zakresie nauk o Ziemi i ochrony środowiska abiotycznego pełni sama jaskinia. Odwiedzające ją liczne grupy szkolnej młodzieży i turystów, poznając niecodzienne zjawiska przyrodnicze, podkreślone elementami tajemniczości świata podziemnego, uczestniczą w autopsyjnym procesie edukacji znakomicie rozszerzającym wiedzę podręcznikową. Dodatkowe powiązanie zjawisk przyrodniczych z problematyką historyczno-kulturową wnosi ważny aspekt wychowawczy. Taki sposób edukacji, pogłębiający

<sup>12</sup> Udostępniona od czerwca 1983 r.

<sup>13</sup> W składzie: Tymoteusz Wróblewski (przewodniczący) oraz członkowie: Zbigniew Kowalczewski, Teresa Madejska, Maria Nowak, Jarosław Pajdak, Marian Pulina, Zbigniew Rubinowski, Wojciech Ścisło, Jan Urban, Bronisław Wołoszyn, Ewa Wróblewska.

<sup>14</sup> Pierwszą wystawę muzealną obejrzało blisko 3,5 miliona zwiedzających jaskinię przez 30 lat. Jej spełnioną, społeczną funkcję edukacyjną trudno przecenić.

<sup>15</sup> Na przykład: 1) pochówek kwiatowy (film w drugiej sali). Obecność pyłków kwiatów wśród szczątków neandertalczyków na stanowisku w Shanidar (Irak) uznano za dowód na intencjonalne umieszczanie kwiatów na grobach (Solecki, 1971, 1977). Interpretacja ta wzbudzała wątpliwości (Chase, Dibble, 1987), a po wnikliwych badaniach „pochówek kwiatowy” okazał się jedynie efektem działalności zwierząt ryjących – suwaka perskiego (Sommer, 1999); 2) flet z Divje Babe (trzecia sala; przewodnik głosowy) – perforowana kość uznana przez odkrywcę za „flet” neandertalczyka (Turk, 1997; Turk i in., 2018). Od samego początku kwestionowano tę hipotezę (np. Chase, 1998). Analizy mikroskopowe i porównawcze wskazują, że otwory nie mają antropogenicznego pochodzenia, a są śladami pozostawionymi przez zwierzęta (d’Errico i in., 1998, 2003; Morley, 2005, 2013; Diedrich, 2015). Również kontekst znalezienia – łączenie kości z osadnictwem neandertalskim był kwestionowany (Diedrich, 2015). Dlatego powinno raczej mówić się o domniamanym aerofonie (Praxmarer, 2019) niż o „flecie”.



wiedzę krajoznawczą i regionalną, skutkuje budowaniem integrującej powszechnej świadomości, również w odniesieniu do przyrody i jej ochrony. Dlatego może być dobrym przykładem dla innych, licznych obiektów przyrody nieożywionej, nie tylko w regionie świętokrzyskim, tworzących zasobną bazę dla edukacji środowiskowej, krajoznawczej. Postrzeganie wartości przyrody (również nieożywionej) i wzrost szacunku dla środowiska nabierają nowego znaczenia społecznego, stając się nośnikami kulturowych wartości przyrody.

## PERSPEKTYWY

Udostępnienie jaskini nie było jednorazowym wydarzeniem, ale jest procesem zarządzania zmiennym środowiskiem (zmiennym w dużej mierze z uwagi na prowadzony weń ruch turystyczny)<sup>16</sup>, który powinien przebiegać w duchu konserwacji zapobiegawczej środowiska, opartej na minimalnej ingerencji i zapewnieniu optymalnych warunków zachowania obiektu, rozpoznaniu i przewidywaniu, działaniach prewencyjnych, tak by ograniczyć konieczność naprawczych. W ramach tego procesu sugerujemy rozważenie poniższych propozycji uzupełniających ww. zakres działań ochronnych, przewidzianych w planie ochrony rezerwatu (Rozporządzenie, 2007):

1. Podjęcie badań dotyczących zanieczyszczeń wnoszonych w przez turystów w postaci kurzu. Wstępną ocenę skały tego zjawiska można przeprowadzić rozmieszczając w wybranych miejscach płytki szklane, tak jak w jaskiniach Jenolan i Ngilgi (Neville, 1997). Stopień zabrudzenia ich powierzchni zobrazuje stan zanieczyszczenia nacieków. Pozwoli to wyznaczyć strefy wymagające wzmoczonej obserwacji, w wyniku której ewentualnie zostaną wyznaczone nacieki kwalifikujące się do oczyszczenia. Niestety mycie nacieków wodą pod ciśnieniem nie jest dla nich obójtne, w jaskiniach, w których regularnie czyszczono szatę naciekową, zaobserwowano uszkodzenia mytych form (Gillieson, 1996). Dlatego należy unikać wysokiego ciśnienia wody (Spate, Moses, 1994). Jednak przede wszystkim powinno się przedsięwziąć działania prewencyjne w postaci zainstalowania słuz powietrznych, w których strumień powietrza zbierałby zanieczyszczenia z turystów (Cigna, 2011). Służa powietrzna mogłaby znaleźć się w korytarzu łączącym pawilon muzealny ze sztolnią i mieć postać kabiny wieloosobowej lub nawet krótkiego tunelu zapewniającego większą przepustowość. Czas trwania „powietrznego prysznica” wynosi zazwyczaj poniżej pół minuty, teoretycznie pozwalając na obsłużenie nawet kilkunastu osób na minutę.

2. Ponowne rozważenie kwestii siatek ochronnych. Ich instalację postulowano w momencie otwarcia jaskini (Rubinowski, 1974), jednak w następnych latach odstąpiono od tego pomysłu (Rubinowski, 1977). Czasowe bezinwazyjne rozmieszczenie (np. w okresie o najwyższej frekwencji) w wybranych miejscach w jaskini bezprzewodowej telewizji przemysłowej pozwoliłoby zweryfikować słusność decyzji o odstąpieniu od rozmieszczenia siatek.

Jeśli monitoring wykazałby zasadność instalacji siatek, proponujemy wprowadzenie cienkich siatek PCV o niewielkich oczkach (np. 1 × 1 cm), które chroniłyby nacieki, zasłaniając je jedynie w znikomym stopniu (tak jak to ma miejsce np. w chorwackiej jaskini Baredine). Zastosowanie produktu z tworzyw sztucznych eliminuje większość problemów zaobserwowanych w przypadku użycia siatek stalowych, przede wszystkim kwestię korozji stali, która ma szkodliwy wpływ na szatę naciekową (Gillieson, 1996). Użycie pleksy stosowanej np. w Jaskini Niedźwiedziej nie wydaje się zasadne. Pleksa ulega zawilgoceniu, przez co spada jej faktyczna przezierność, poza tym siatka jest konstrukcyjnie i optycznie lżejsza.

3. Zaktualizowanie ekspozycji. Cały czas pozostaje niewykorzystany profil wycięty z namuliska przez Sylwestra Skompskiego z Instytutu Geologicznego podczas badań w latach 1969–1970, przechowywany w sztolni. Konieczne wydaje się wyeksponowanie tego profilu. Ponawiamy postulat, który zawarliśmy w planie ochrony rezerwatu – oczyszczenia i objaśnienia fragmentu profilu w Komorze Wstępnej, aby uczynić go zwiedzającym stratygrafię jaskini. Wskazana jest także aktualizacja prezentowanych treści. Sugerujemy również rozważenie instalacji infokiosków, dzięki którym byłoby możliwe zilustrowanie animacjami procesów krasowych czy np. technik tworzenia narzędzi paleolitycznych, a także wprowadzenie wielu nowych treści (w różnych wersjach językowych), dodatkowo zróżnicowanych w zależności od odbiorcy (np. informacji przygotowanych w sposób zrozumiały i sugestywny dla najmłodszych turystów).

4. Zachowanie status quo trasy turystycznej. W ostatnich latach można zaobserwować próby urozmaicenia podziemnych tras turystycznych. Modne stały się spektakle światła i dźwięku, stanowiące dodatkowe atrakcje przy zwiedzaniu krasowych czy pokopalnianych przestrzeni (Wieja, Chmura, 2013). Na przykład w Jaskini Niedźwiedziej różnymi kolorami są podświetlane nacieki w Sali Pałacowej. Iluminacji tej towarzyszy *Kołysanka Rosemary* – motyw muzyczny z filmu *Dziecko Rosemary* Romana Polańskiego, przywołując tematykę zgoła odmienną od problematyki krasu.

Zabytki mogą zyskać drugie życie nie tylko przez adaptację do nowych funkcji, lecz także jako „ekspozycje samych siebie” (Kirshenblatt-Gimblett, 2006), podobnie jest w przypadku jaskini – jej walory estetyczne, edukacyjne są wystarczające, by stanowiła ona „ekspozycję samej siebie”, bez dodatkowych elementów czy inscenizacji. Do prób uatrakcyjnienia jaskini można odnieść konstatację Philippe’a de Montebello, który komentując jeden z przykładów komercjalizacji współczesnego muzealnictwa zauważył: *jeśli mamy budować kulturę Disneylandu, to Disney jest lepiej przygotowany niż my* (Clair, 2009). Dlatego sugerujemy dalsze powstrzymywanie się od wprowadzania audiowizualnych aranżacji w Raju. Natomiast efekt dramaturgii można uzyskać np. stosując ściemniacze światła.

<sup>16</sup> W tym kontekście szkoda, że Jaskinia Raj nie jest członkiem Międzynarodowego Stowarzyszenia Jaskiń Udostępnionych (ISCA), którego jednym z celów jest współpraca na polu zarządzania udostępnionymi jaskiniami i zapewnienie im należytej ochrony. Taka kooperacja, wykorzystująca doświadczenia innych obiektów, mogłaby uefektywnić ochronę jaskini i opiekę nad nią, jak również przyczynić się do wyznaczania nowych standardów w tym zakresie.

## UWAGI KOŃCOWE

Udostępnieniu jaskini Raj można przypisać przynajmniej 7 z 11 kategorii wpływu człowieka na jaskinię, jakie wyszczególniają Watson i in. (1997): 1) zmiana fizycznej struktury jaskini, 2) zmiana hydrologii jaskini, 3) zmiana prądów powietrza i mikroklimatu, 4) wprowadzenie sztucznego oświetlenia, 5) erozja lub zaburzenie osadów jaskiniowych lub ich zawartości, 6) zniszczenie nacieków, 7) wprowadzenie obcych organizmów lub materiałów (np. betonu, pomocy wspinaczkowych, podpór), zanieczyszczeń, fauny i flory.

Powyższa lista ukazuje, że obiekt uległ znacznym przekształceniom, ale jednocześnie pozwoliły one ochronić czy wręcz wydobyć wartości jaskini. Udało się w znacznej mierze zachować wewnętrzną wartość, którą w uproszczeniu można utożsamiać z wartością naukową, uwydatnioną dzięki badaniom towarzyszącym zagospodarowaniu jaskini. W trakcie prac związanych z udostępnieniem została odkryta kolejna wartość poznawcza (naukowa), której nośnikiem jest stanowisko archeologiczne, dokumentujące prehistorię człowieka. Z kolei otwarcie obiektu dla masowego odbiorcy jest związane z powstaniem nowych wartości – edukacyjnej oraz ekonomicznej czy też funkcjonalnej. Wreszcie udostępniona jaskinia przejawia wartości estetyczną i sentymentalną. Te ostatnie, związane z percepcją, choć ze względu na ich subiektywizm bywają często pomijane w procesie ewaluacji dziedzictwa geologicznego, mającym być maksymalnie zobiektywizowanym (Brilha, 2016), są szczególnie istotne. Nie należy traktować ich jako drugorzędne, ale komplementarne (Coratza, Hoblea, 2018). Tym bardziej, że wartości pozornie obiektywne są również względne, ponieważ to człowiek przesądza o tym, co jest wartościowe „samo w sobie”, czy to z antropocentrycznej, czy nieantropocentrycznej perspektywy (Gansmo Jakobsen, 2017). Wartości zindywidualizowane, nacechowane emocjami, takie jak sentymentalna czy estetyczna, często decydują o wrażliwości społecznej na dziedzictwo geologiczne, która niekiedy ma istotny wpływ na zachowanie poszczególnych miejsc, ich ochronę. Podczas gdy „obiektywna” wartość naukowa, związana z wartością autoteliczną, czytelna jedynie dla wąskiego grona specjalistów, może nie zostać w porę dostrzeżona czy zidentyfikowana lub może nie zaistnieć na tyle jednoznacznie w świadomości społecznej, by skutkować skutecznymi działaniami konserwatorskimi. Dlatego tak ważne są strategie udostępnienia, promocji, popularyzacji stanowisk geologicznych – ochrony dziedzictwa nie tylko dla niego samego (bo to może być niewystarczające), lecz także dla jego dziedzica (by pozyskać go na rzecz geokonserwacji). Dziedzictwo, żeby przetrwało nie może być niczyje – jedynie dziedzic, który je przyjmie i się z nim utożsamia, dla którego będzie ono przejawiać konkretne wartości, zadba o jego ocalenie. W tym celu konieczne jest budowanie świadomości geologicznej. Tę funkcję od 50 lat skutecznie pełni jaskinia Raj.

Autorzy składają podziękowania Recenzentowi dr. hab. inż. Janowi Urbanowi za wnikliwą analizę tekstu i cenne uwagi, które pozwoliły wprowadzić do artykułu ważne uzupełnienia.

## LITERATURA

- AUGUSTA J., BURIAN Z. 1966 – Człowiek kopalny. Państw. Zakł. Wydaw. Szkol., Warszawa.
- BAHN P. 1997 – Archeologia. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- BALESTRA V., BELLOPEDE R. 2022 – Microplastic pollution in show cave sediments: First evidence and detection technique. *Environ. Pollut.*, 292: 118261.
- BAQUEDANO ESTEVEZ C., MORENO MERINO L., DE LA LOSA ROMÁN A., DURAN VALSERO J.J. 2019 – The lampenflora in show caves and its treatment: an emerging ecological problem. *Inter. J. Speleol.*, 48 (3): 249–277.
- BOCZAROWA M. 1965 – Odkrycie nowej jaskini w Górach Świętokrzyskich. *Prz. Geol.*, 13 (3): 128–130.
- BOULE M. 1923 – Fossil Men Elements Of Human Palaeontology. Gurney and Jackson, London.
- BRILHA J. 2016 – Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 8: 119–134.
- CALAFORRA J.M., FERNÁNDEZ-CORTÉS A., SÁNCHEZ-MARTOS F., GISBERT J., PULIDO-BOSCH A. 2003 – Environmental control for determining human impact and permanent visitor capacity in a potential show cave before tourist use. *Environ. Conservat.*, 30 (2): 160–167.
- CHASE P.G. 1998 – Taphonomy of a Suggested Middle Paleolithic Bone Flute from Slovenia. *Current Anthropolog.*, 39 (4): 549–553.
- CHASE P.G., DIBBLE H.L. 1987 – Middle Paleolithic Symbolism: A Review of Current Evidence and Interpretations. *J. Anthropolog. Archaeolog.*, 6 (3): 263–296.
- CHMIELEWSKI W., KOWALSKI K., MADEYSKA-NIKLEWSKA T., SYCH L. 1967 – Wyniki badań osadów jaskini Koziami w Sępowie, pow. Olkusz. *Folia Quatern.*, 26.
- CIGNA A.A. 2011 – Show cave development with special references to active caves. *Tourism and Karst Areas*, 4 (1): 7–16.
- CLAIR J. 2009 – Kryzys muzeów. Globalizacja kultur. Słowo/obraz terytoria, Gdańsk.
- CLEAVE van, P.F. 1976 – Some Thoughts on the carrying capacities of developed caves, National Cave Management Symposium Proceedings. *Speleobooks*, Albuquerque: 73–74.
- CORATZA P., HOBLEA F. 2018 – The Specificities of Geomorphological Heritage. [W:] Reynard E., Brilha J. (red.), *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Amsterdam, Oxford, Cambridge: 87–106.
- CYREK K. 2007 – Jaskinie w polskich badaniach archeologicznych w latach 1939–1989. [W:] Lech J. (red.), *Pół wieku z dziejów archeologii polskiej (1939–1989)*. Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa: 251–264.
- DECYZJA Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Kielcach z dnia 8 kwietnia 1967 r. oraz zaktualizowany wpis do Rejestru zabytków województwa kieleckiego z 1 IX 1986. Nr rej.482/Dział Aa.
- D'ERRICO F., VILLA P., PINTO LLONA A.C.P., IDARRAGA R.R. 1998 – A Middle Palaeolithic origin of music? Using cave bear bone accumulations to assess the Divje babe I bone “flute”. *Antiquity*, 72: 65–79.
- D'ERRICO F., HENSHILWOOD C., LAWSON G., VANHAEREN M., TILLIER A.M., SORESSI M., BRESSON F., MAUREILLE B., NOWELL A., LAKARRA J., BACKWELL L., JULIEN M. 2003 – Archaeological evidence for the emergence of language, symbolism, and music: an alternative multidisciplinary perspective. *J. World Prehist.*, 17 (1): 1–70.
- DEVIESE T., ABRAMS G., HAJDINJAK M., PIRSON S., DE GROOTE I., DI MODICA K., TOUSSAINT M., FISCHER V., COMESKEY D., SPINDLER D., MEYER M., SEMALI P., HIGHAM T. 2021 – Reevaluating the timing of Neanderthal disappearance in Northwest Europe. *PNAS*, 118 (12): 1–8.
- DIEDRICH C.G. 2015 – Neanderthal bone flutes: simply products of Ice Age spotted hyena scavenging activities on cave bear cubs in European cave bear dens. *Royal Soc. Open Sci.*, 2 (140022): 1–16.
- ECO U. 2007 – O bibliotece. Świat Książki, Warszawa.
- EGELAND C.P., NIELSEN T.K., BYO M., KJARGAARD P.C., LARSEN N.K., RIEDE F. 2014 – The Taphonomy of Fallow Deer (Dama dama) Skeletons from Denmark and its Bearing on the Pre-Weichselian Occupation of Northern Europe by Humans. *Archaeolog. Anthropolog. Sci.*, 6: 31–36.
- GANSMO JAKOBSEN T. 2017 – Environmental Ethics: Anthropocentrism and Non-anthropocentrism Revised in the Light of Critical Realism. *J. Critic. Real.*, 16: 184–199.
- GANTER J.H. 1989 – Cave exploration, cave conservation: Some thoughts on compatibility. *Nat. Speleolog. Soc. News*, 47 (10): 249–253.
- GILLIESON D. 1996 – Caves: Process Development and Management. Blackwell Publishers, Oxford-Malden.
- GRADZIŃSKI R., WRÓBLEWSKI T. 1968 – Szata naciekowa Jaskini Raj. *Ochr. Przyr.*, 33: 281–307.
- GURCHE J. 2013 – Shaping Humanity, Yale University Press, New Haven and London.
- HOSE T.A. 1996 – Geotourism, or can tourists become casual rock hounds? [W:] Bennett M.R. (red.), *Geology on your doorstep*. Geol. Soc., London: 207–228.
- JÓZWIAK M. 2002 – Dynamika zmian temperatury powietrza w Jaskini Raj (Góry Świętokrzyskie) w latach 1996–2001. *Mat. 36. Symp. Speleolo-*

- gicznego, Pińczów 25–27.10.2002. Sekcja Speleolog. PTP im. Kopernika: 44–45.
- JÓZWIAK M. 2006 – Mikroklimat jaskini Raj w świetle badań monitoringowych w latach 1996–2005. *Monit. Środ. Przyrod.*, 7: 85–92.
- JÓZWIAK M., GÓRNIAK M. 2006 – Badania mikroklimatu jaskini Raj w latach 1965–2005. *Mat.* 40. Symp. Speleologicznego, Sitkówka-Nowiny 20–22.10.2006. Sekcja Speleolog. PTP im. Kopernika: 32–34.
- KIJOWSKA J., KIJOWSKI A., RĄCZKOWSKI W. 2010 – Politics and landscape change in Poland: c. 1940–2000. [W:] Cowley D.C., Standing R.A., Abicht M. J. (red.), *Landscape through the lenses*. Oxbow Books, Oxford i Oakville: 155–166.
- KIRSHENBLATT-GIMBLETT B. 2006 – World Heritage and Cultural Economics. [W:] Karp L., Kratz C.A., Szwaia L., Ybarra-Frausto T., Buntinx G., Kirshenblatt-Gimblett B., Rassoul C. (red.), *Museum Frictions. Public Cultures/Global Transformations*. Duke, Durham – London: 161–202.
- KOBYLIŃSKI Z. 2001 – Teoretyczne podstawy konserwacji dziedzictwa archeologicznego. IAE PAN, Res Publica Multiethnica, Warszawa.
- KOZŁOWSKI J.K. 1969 – Stanowisko paleolityczne w Jaskini Raj. *Z Otchłani Wieków*, 35 (1): 3–8.
- KOZŁOWSKI J.K., KOZŁOWSKI S.K. 1981 – Europa do V tysiąclecia p.n.e. [W:] Kozłowski S.K. (red.), *Kultury i ludy dawnej Europy*. PWN, Warszawa: 15–70.
- KOZŁOWSKI J.K., KRYSOWSKA-IWASZKIEWICZ M., PAWLICKOWA B., WIKTOR A. 1967 – Badania osadów schronisk podskalnych w Żytniej Skale. *Folia Quatern.*, 25.
- KOZŁOWSKI J.K., KRYSOWSKA M., WIKTOR A. 1965 – Badania osadów w Puchaczowej Skale w Prądniku Czajkowskim, pow. Olkusz. *Folia Quatern.*, 20.
- LEUCCI G. 2019 – Nondestructive Testing for Archaeology and Cultural Heritage, Springer, Cham.
- LINDBERG K., MCCOOL S., STANKEY G. 1997 – Rethinking Carrying Capacity. *Ann. Tourism Res.*, 24 (2): 461–465.
- LOBO H.A.S. 2015 – Tourist carrying capacity of Santana cave (PETAR-SP, Brazil): A new method based on a critical atmospheric parameter. *Tourism Manag. Perspectiv.*, 16: 67–75.
- LORENC M. 2008 – O możliwościach rekonstrukcji paleotemperatur wistulianu na podstawie kopalnych zespołów ptaków. *Geologos*, 14 (1): 91–106.
- MORLEY I. 2006 – Mousterian musicianship? The case of the Divje babe I bone. *Ox. J. Archaeolog.*, 25 (4): 317–333.
- MORLEY I. 2013 – *The Prehistory of Music*. University Press, Oxford.
- MULEC J., KOSSI G. 2009 – Lampenflora algae and methods of growth control. *J. Cave Karst Stud.*, 71 (2): 109–115.
- NEVILLE M. 1997 – The threat to caves of the human dust source. [W:] Jeannin P.-Y. (red.), *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress of Speleology*. Speleo Projects, Basel: 43–46.
- NIELSEN T.K., RIEDE F. 2018 – On Research History and Neanderthal Occupation at its Northern Margins. *Europ. J. Archaeolog.*, 21 (4): 506–257.
- PATER Ł., WACŁAWIK Ł., GUBAŁA J. 2003 – Ocena stanu zachowania szaty naciekowej w Sali Stalaktytowej jaskini Raj. *Mat.* 37. Symp. Speleologicznego, Wojcieszów 24–26.10.2003. Sekcja Speleolog. PTP im. Kopernika: 53.
- PATOU-MATHIS M. 2004 – Subsistence Behaviours in a Middle Palaeolithic Site in Poland: the Raj Cave. *Inter. J. Osteoarchaeolog.*, 14: 244–255.
- PETTITT P.B., WHITE M.J. 2011 – The British Late Middle Palaeolithic: An Interpretative Synthesis of Neanderthal Occupation at the Northwestern Edge of the Pleistocene World. *J. World Prehist.*, 24: 25–97.
- PRAXMARER M. 2019 – Blasinstrumente aus dem europäischen Jungpaläolithikum. *Fundmaterial. Interpretation und musikwissenschaftliche Aspekte*. *Archaeologia Austriaca*, 103: 75–97.
- PRZYCHODNI A. 2000 – Jaskinia „Raj” – podziemny rezerwat przyrodniczo-archeologiczny. *Z Otchłani Wieków*, 55 (1): 5–9.
- ROEBROEKS W., SIER M.J., KELLBERG NIELSEN T., DE LOECKER D., PARÉS J.M., ARPS C.E.S., MÜCHER H.J. 2012 – Use of red ochre by early Neandertals. *PNAS*, 109 (6): 1889–1894.
- ROSSO D.E., MARTI P., D'ERRICO F. 2016 – Middle Stone Age Ochre Processing and Behavioural Complexity in the Horn of Africa: Evidence from Porc-Epic Cave, Dire Dawa, Ethiopia. *PLoS ONE*, 11 (11): 1–35.
- ROZPORZĄDZENIE 2007 – Rozporządzenie nr 33/2007 wojewody świętokrzyskiego z dnia 30 listopada 2007 r. w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Jaskinia Raj”.
- RÓŻOWICZ A. 2006 – Wpływ oświetlenia na zmiany szaty naciekowej w jaskiniach. *Pr. Inst. Elektrotech.*, 228: 307–316.
- RUBINOWSKI Z. (red.) 1974 – *Badania i udostępnienie jaskini Raj*. KTN, Warszawa.
- RUBINOWSKI Z. 1977 – Wpływ turystyki na stan zachowania jaskini Raj w Górach Świętokrzyskich. *Kras i Speleologia*, 1 (10): 29–40.
- RUBINOWSKI Z., WRÓBLEWSKI T. 1976 – *Jaskinia Raj*. Wydaw. Geol., Warszawa.
- RUBINOWSKI Z., WRÓBLEWSKI T. 1986 – *Jaskinia Raj*. Wyd II, uzupełnione. Wydaw. Geol., Warszawa.
- SECCI M. 2011 – Protection Versus Public Access: Two Concepts Compared within the Italian Underwater Cultural Heritage Management System. *J. Marit. Archaeolog.*, 6 (2): 113–128.
- SOLECKI R. 1971 – Shanidar IV, a neanderthal Flower Burial in Northern Iraq. *Science*, 190: 880–881.
- SOLECKI R. 1977 – The implication of the Shanidar Cave neanderthal flower burial. *Ann. New York Acad. Sci.*, 293: 114–124.
- SOMMER J.D. 1999 – The Shanidar IV ‘Flower Burial’: A re-evaluation of Neanderthal burial ritual. *Cam. Archaeolog. J.*, 9: 127–129.
- SPATE A., MOSES C. 1994 – Impacts of high pressure cleaning: a case study at Jenolan. *Cave Management in Australasia*, 10: 45–48.
- STRAUS W.L., CAVE A.J.E. 1957 – Pathology and the Posture of Neanderthal Man. *Quart. Rev. Biolog.*, 32 (4): 348–363.
- STUDIES on Raj Cave near Kielce (Poland) and its Deposits 1972. *Folia Quatern.*, 41.
- TOMASZEWSKI A. 1995 – Polityka ochrony dóbr kultury w Polsce. *Ochrona zabytków*, 48 (3–4) (190–191): 249–253.
- TRĄBSKA J. 2012 – Ferruginous red micro-artefacts as a source of archaeological information: a study of selected Palaeolithic sites and experimental research. *Sprawozd.Archeolog.*, 64: 17–62.
- TRINKAUS E. 1985 – Pathology and posture of Le La Chapelle-aux-Saints Neanderthal. *Americ. J. Physic. Anthropolog.*, 67: 19–41.
- TRINKAUS E., SHIPMAN P. 1993 – *The Neanderthals. Changing the Image of the Mankind*. Alfred A. Knopf, New York.
- TURK I. (red.) 1997 – Mousterian “bone flute” and Other Finds from Divje Babe I Cave Site, Slovenia. *Opera Instituti Archaeologici Sloveniae 2*, ZRC Publishing, Ljubljana.
- TURK M., TURK I., DIMKAROSKI L., BLACKWELL B.A.B., HORUSITZKY F.Z., OTTE M., BASTIANI G., KORAT L. 2018 – The Mousterian musical instrument from the Divje Babe I Cave (Slovenia): Arguments on the material evidence for Neanderthal musical behaviour. *L’Anthropologie*, 122: 679–706.
- URBAN J. 2011 – Tourist accessibility of caves in Poland – description of the problems. [W:] Słomka T. (red.), *Geotourism. A variety of aspects*. AGH Univ. Of Science and Technology, Kraków: 55–70.
- URBAN J., HERCMAN H., OCHMAN K., KASZA A. 2019 – Record of the Pleistocene at karst sites of the Świętokrzyskie (Holy Cross) Mountains region – a review. *Stud. Quatern.*, 36 (3): 87–108.
- URBAN J., TYC A., KASZA A., ŚLUSARCZYK M. 2017 – Scientific documentation required during cave exploration and technical works in show caves: examples from central Poland. *Geotourism*, 1–2 (48–49): 47–60.
- URBAŃCZYK P. 1981 – O możliwościach poznawczych archeologii. *Prz. Archeolog.*, 29 (2): 5–52.
- VELO J. 1984 – Ochre as Medicine: a Suggestion for the Interpretation of the Archaeological Record. *Current Anthropolog.*, 25 (5): 674.
- WADLEY L. 2005 – Putting ochre to the test: replication studies of adhesives that may have been used for hafting tools in the Middle Stone Age. *J. Human Evolut.*, 49 (5): 587–601.
- WATSON J., HAMILTON-SMITH E., GILLIESON D., KIERNAN K. 1997 – *Guidelines for Cave and Karst Protection*. IUCN, Gland and Cambridge.
- WIEJA M., CHMURA J. 2013 – Influence of protection of geological and geodiversity heritage on designing Underground Tourist Routes. *Cuprum*, 3: 53–65.
- WOŁOSZYN B.W. 1966 – Jaskinia Raj w Górach Świętokrzyskich. *Wierchy*, 34: 207–210.
- WOŁOSZYN B.W. 1994 – Nietoperze (Chiroptera) zimujące w jaskiniach i sztolniach Gór Świętokrzyskich. [W:] Wołoszyn B.W. (red.), *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności*. Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków: 186–218.
- WRÓBLEWSKI T. 1967 – Badania geologiczne w jaskini Raj. *Kwart. Geol.*, 11 (4): 956–957.
- WRÓBLEWSKI T. 1972 – Wyniki ostatnich badań Jaskini Raj w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.*, 16 (4): 1081–1082.
- WRÓBLEWSKI T. 2003 – Ochrona dziedzictwa geologicznego – dzieje, perspektywy, rola regionu świętokrzyskiego. [W:] Wróblewski T. (red.), *Ochrona przyrody nieożywionej w Górach Świętokrzyskich*. *Mat. z konfer. nauk. w Kielcach*, 12.12.2002. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 5–11.
- WRÓBLEWSKI T., RUBINOWSKI Z. 1968 – Jeszcze o Raju. *Wierchy*, 36: 211–214.
- ZARZĄDZENIE Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 5 października 1968 r. *Monitor Polski nr 44 z 28 X 1968, poz.316*.

Praca wpłynęła do redakcji 26.09.2022 r.  
Akceptowano do druku 5.12.2022 r.

## Jaskinia Raj jako obiekt geoturystyczny – z perspektywy półwiecza (patrz str. 853)

Raj Cave as a geotourist site – a half century perspective (see p. 853)



**Ryc. 6.** Konsultacje przed wejściem do jaskini w październiku 1966 r., od lewej: Kazimierz Kowalski, Ludwik Błaha, Zbigniew Rubinowski, Ryszard Gradziński  
**Fig. 6.** Consultations in front of the cave entrance in October 1966. From the left: Kazimierz Kowalski, Ludwik Błaha, Zbigniew Rubinowski, Ryszard Gradziński



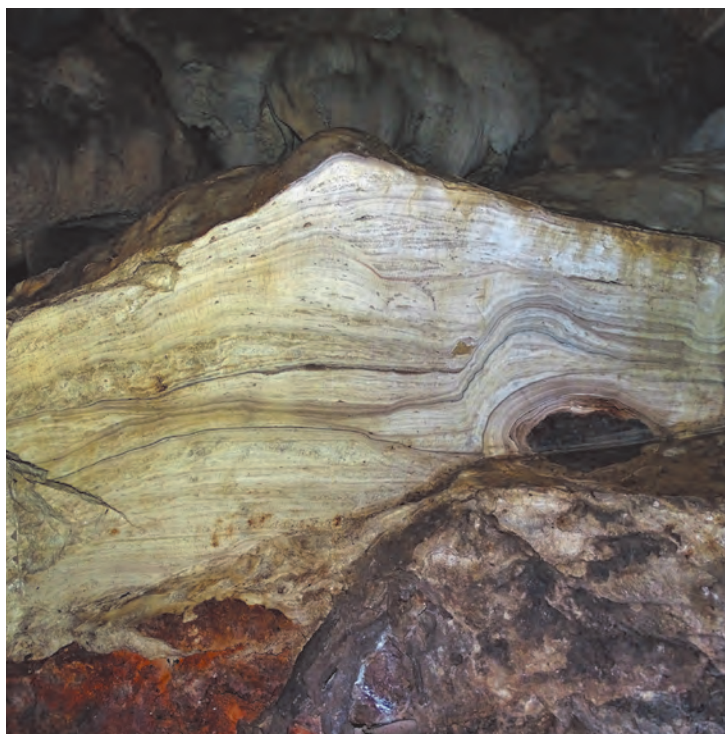
**Ryc. 9.** Budowa sztolni wejściowej do jaskini w 1967 r.

**Fig. 9.** Building of the entrance mine gallery to the cave in 1967



**Ryc. 10.** Naciek stalagmitowy na spągu Sali Kolumnowej pokrywany się świeżą laminą węglanową (sierpień 2022)

**Fig. 10.** Carbonate lamina on the stalagmite at the bottom of Sala Kolumnowa (Columned Hall)



**Ryc. 11.** Przekrój przez stalagmit na brzegu chodnika w Komorze Wstępnej. Wszystkie fot. T. Wróblewski

**Fig. 11.** A cross-section of the stalagmite located close to the tourist route in Komora Wstępna (Entrance Chamber). All photos T. Wróblewski