

# Potencjał geoturystyczny wybranych obiektów Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny

Maciej Dzięgiel<sup>1</sup>



**Geotouristic potential of selected objects in the Ojców National Park and its protected zone area (S Poland).** Prz. Geol., 71: 113–131.

*A b s t r a c t.* In this paper, two scenic caves, five selected karst rock forms, and five rock outcrops situated in the Ojców National Park and its protected zone area are the subject of comparative research, considered as very essential examples of geotouristic potential. Most of their karst forms differ between each other. These include Łokietek and Ciemna (Dark) cave, Kraków Gate, Rękawica and Igła Deoty my rock-cliff at Ojców, Duży Pochylec rock-cliff in Skala, and Maczuga Herkulesa rocky tower at Pieskowa Skala. Apart from them, outcrops of Quaternary calcareous tufa and rock falls at Ojców, an abrasion surface cutting Upper Jurassic limestones and covered with Cretaceous limestones and marls, Pleistocene loess at Januszowice, and the Duże Skalki (Big Rocks) former quarry of

Upper Jurassic limestone at Czajowice were also studied. All of them are situated in the Silesian-Kraków Monocline. The caves, rock-cliffs and Maczuga Herkulesa rocky tower developed in the Upper Jurassic Oxfordian massive limestone. Their karst forms are diverse and picturesque. The other objects selected for research are also very interesting and important examples, displaying products of very complex geological processes. The comparative geotouristic potential evaluation of all 12 objects was made to meet tourists', educators' and investors' expectations and needs to increase their geotouristic development level. The statistical data of the annual number of visitors at the described two caves is also discussed. In general, interest in them as geotouristic abiotic nature objects has been growing regularly until today. They have become very widely known in Poland. Moreover, the Łokietek Cave, Kraków Gate rock-cliff and Maczuga Herkulesa rocky tower have become very popular worldwide.

**Keywords:** geotourism, Upper Jurassic Oxfordian rocky limestone, karst, calcareous tufa, loess

W turystyce od kilku dekad wzrasta rola abiotycznych elementów środowiska przyrodniczego (Słomka, Kicińska-Swidzka, 2004; Osadczuk A., Osadczuk K., 2008; Krzeczyńska, Woźniak, 2011; Wójcik i in., 2014). Jedną z form turystyki przyrodniczej jest geoturystyka, która polega na zwiedzaniu obiektów przyrody nieożywionej (Mika, 2011). Na jej potrzeby są wyznaczane i urządzone pojedyncze obiekty geoturystyczne, jak np. kopalnia kredy w Mielniku na Nizinie Podlaskiej, lub ich zespoły, przez które wiodą szlaki lub ścieżki, np. ścieżka geologiczna Kamieniołom Kielniki w okolicach Olsztyna lub ścieżka dydaktyczna w dawnym kamieniołomie nefelinitów na Górze Świętej Anny (Migoń, 2012). Obiekty te powinny się cechować dużą atrakcyjnością turystyczną, wartością naukową i dydaktyczną oraz dostępnością (Krzeczyńska, Woźniak, 2011). Wiedza o nich jest prezentowana na tablicach informacyjnych lub w formie numeracji i kodów QR (Migoń, 2012).

W Polsce jednym z obszarów o wyjątkowych walorach krajobrazowych, z unikatowymi formami skalnymi i cennym środowiskiem biotycznym, jest Ojcowski Park Narodowy, zajmujący powierzchnię 21,45 km<sup>2</sup>, a łącznie z otuliną 67,77 km<sup>2</sup> (<http://www.ojcowskiiparknarodowy.pl>). Obejmuje on doliny dwóch potoków w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: Prądnika i Sąsówki, które rozcinają Płaskowyż Ojcowski (ryc. 1–2). Krajobraz parku tworzą liczne skałki górnourajskich wapieni, o barwie przeważnie białej lub jasnoszarej (Nita, Myga-Piątek, 2021). Wyróżnia się w nim dwie formy rzeźby terenu: dolinną (jary, doliny krasowe, wąwozy) oraz wierzchowinową (liczne skałki, tzw. ostańce krasowe). Nieodłącznym elementem parku są jaskinie. Dotychczas odkryto w nim ok. 700 jaskiń. Park ten jest chętnie odwiedzany przez turystów.

Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie potencjału geoturystycznego wybranych obiektów Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny oraz wskazanie możliwości modernizacji ich zagospodarowania.

## OBSZAR BADAŃ

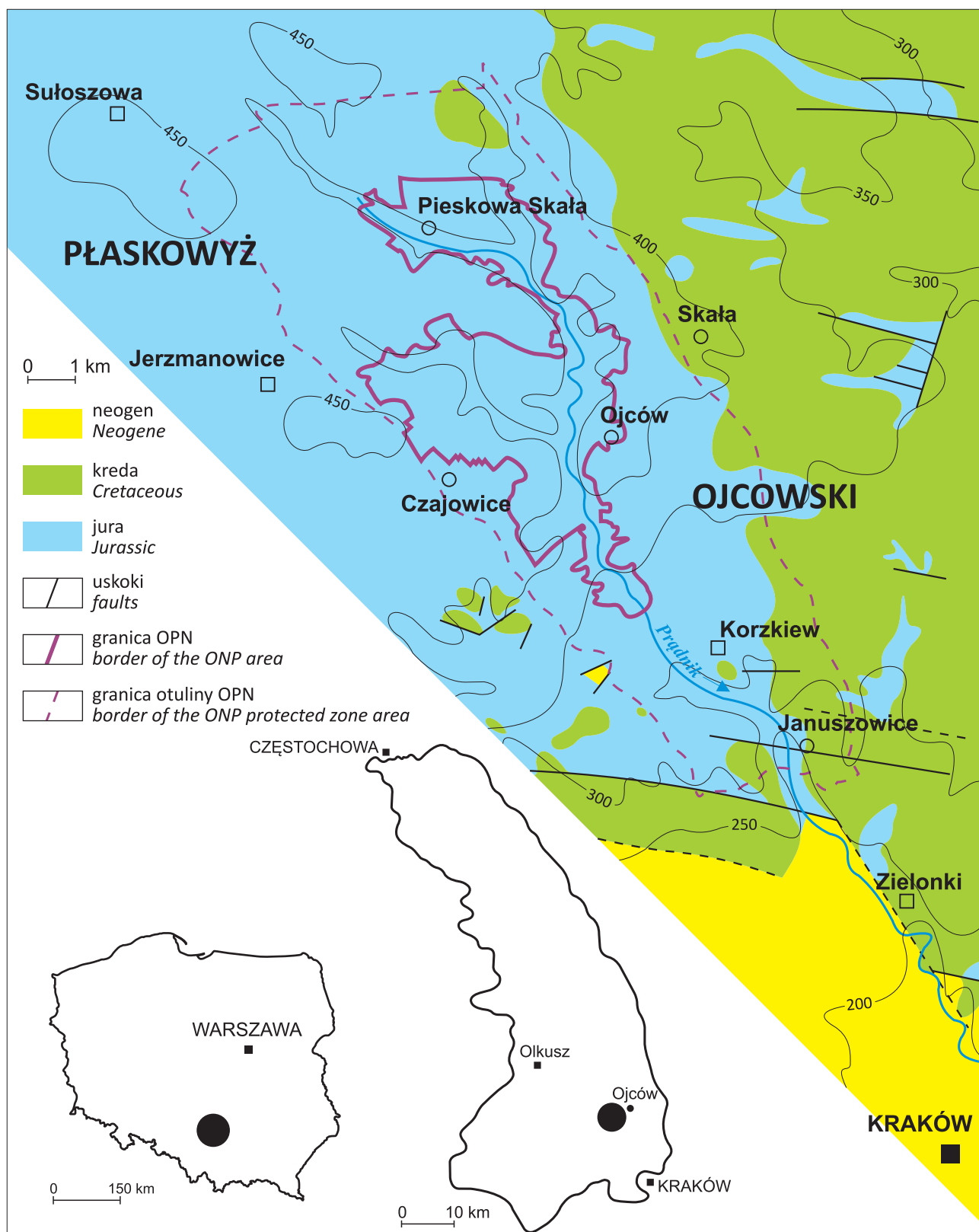
### Zarys budowy geologicznej

Na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny odsłaniają się utwory jurajskie, kredowe, miocen-skie i czwartorzędowe (ryc. 1–2). W osadach górnej jury wyróżnia się tu wapienie skaliste, uławiczone i płytowe. Wapienie skaliste (oksfordzkie) charakteryzują się grubymi ławicami, miąższości 1,5–2 m, i słabo widocznymi powierzchniowymi międzyławicowymi. Skały te są odporne na wietrzenie i tworzą ostańce erozyjne (Dżułyński, 1952; Gradziński R., 1972; Gradziński M. i in., 2008). Na obszarze parku kompleks wapieni skalistych ma miąższość ponad 200 m. Wapienie uławiczone występują obocznie z wapieniami skalistymi. Ich ławice mają miąższość od kilkadziesiąt centymetrów do ponad 2,5 m, a powierzchnie uławiczenia są wyraźnie widoczne. Skały te są mniej odporne na wietrzenie, przez co nie zaznaczają się w morfologii terenu (Gradziński M. i in., 2008). Wapienie płytowe charakteryzują się cienkim uławiczeniem, o miąższości kilku do kilkunastu centymetrów. Na obszarze badań występują tylko lokalnie, w jego południowej części, w rejonie miejscowości Korzkiew (ryc. 1–2; Gradziński M. i in., 2008).

W południowej i wschodniej części otuliny parku odsłaniają się wapienie i margle górnej kredy (Gradziński M. i in., 2008).

Większość wierzchowin pokrywają lessy zlodowacenia Wisły. Miąższość pokrywy lessowej osiąga średnio kilka

<sup>1</sup> Szkoła Ochrony i Inżynierii Środowiska im. Walerego Goetla, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; md248@wp.pl



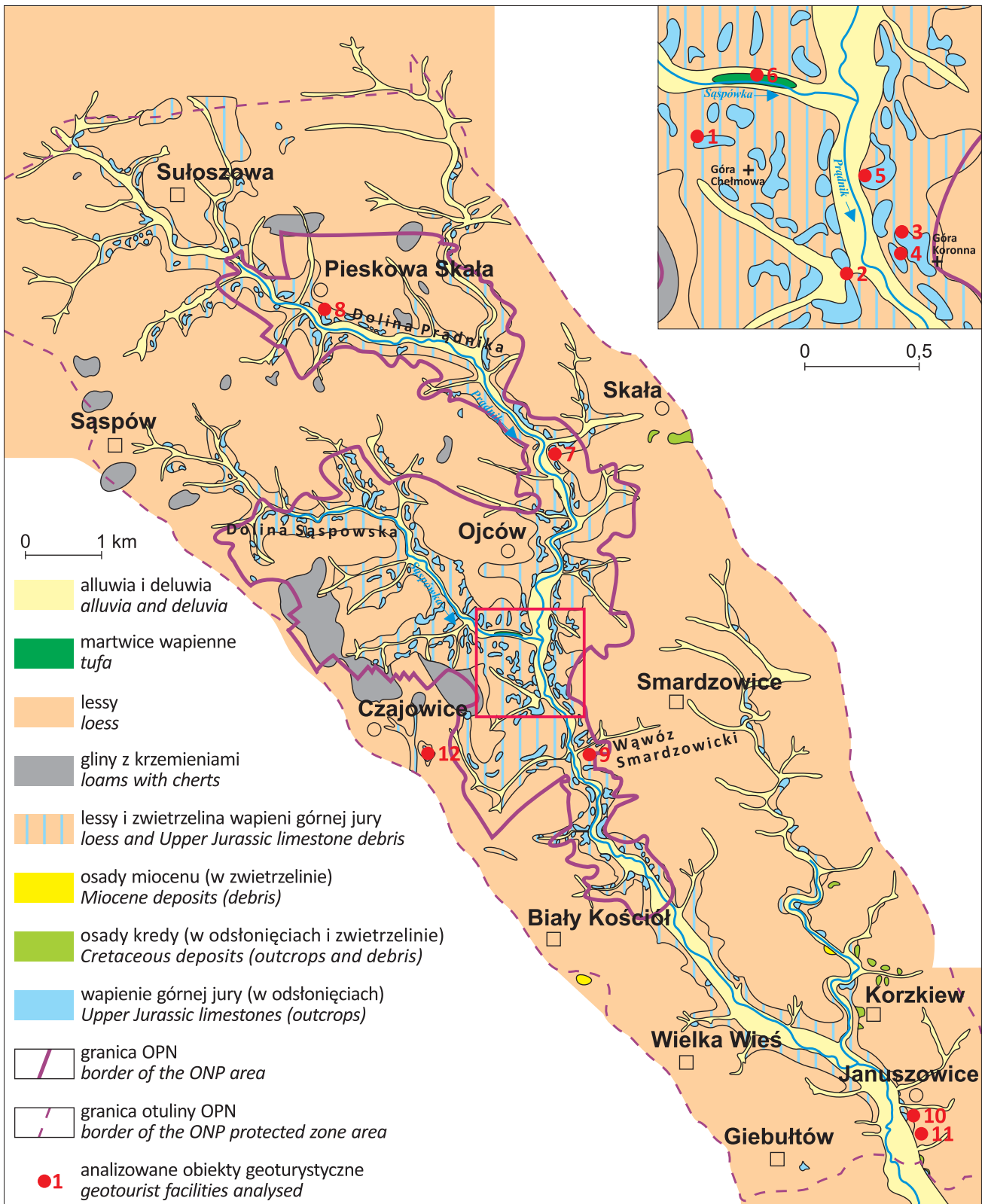
**Ryc. 1.** Lokalizacja Ojcowskiego Parku Narodowego na tle Polski i Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (wg Nity, Mygi-Piątek, 2021) oraz uproszczona mapa geologiczna okolic Krakowa (wg Gradzińskiego R., 2009)

**Fig. 1.** Location of the Ojców National Park in Poland and the Kraków-Częstochowa Upland area (after Nita, Myga-Piątek, 2021) and the simplified geological map of the Kraków region (after Gradziński R., 2009)

metrów, ale lokalnie jest większa. Osady te zalegają także na zboczach głęboko wciętych dolin, gdzie zostały redeponowane w wyniku procesów stokowych, o czym świadczą znajdujące w nich fragmenty zwietrzliny wapieni górn-

jurajskich, usypiska gruzu oraz liczne bloki skał węglanowych (Gradziński M. i in., 2008).

Dno doliny Prądnika i jego większych dopływów wypełniają aluwialne i deluwialne osady holoceniowe, m.in. piaski,



**Ryc. 2.** Mapa geologiczna doliny Prądnika (wg Alexandrowicza S.W., Wilk, 1962; Płonczyńskiego, 2001 – zmodyfikowana): 1 – Jaskinia Łokietka; 2 – skałka Brama Krakowska; 3 – Jaskinia Ciemna; 4 – skałka Rękawica; 5 – skałka Igła Deotymy; 6 – odsłonięcie holocenickich martwic wapiennych; 7 – skałka Duży Pochylec; 8 – skałka Maczuga Herkulesa; 9 – obryw skalny w Wąwozie Smardzowickim; 10 – odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jury i kredy; 11 – lessy plejstoceńskie; 12 – dawny kamieniołom wapieni górnej jury Duże Skałki w Czajowicach

**Fig. 2.** Geological map of the Prądnik River valley (after Alexandrowicz S.W., Wilk, 1962; Płonczyński, 2001 – modified): 1 – Łokietek Cave; 2 – Kraków Gate rock-cliff; 3 – Ciemna Cave; 4 – Rękawica rock-cliff; 5 – Igła Deotymy rock-cliff; 6 – outcrop of Holocene calcareous tufa; 7 – Duży Pochylec rock-cliff; 8 – Maczuga Herkulesa rocky tower; 9 – rock falls in the Smardzowice Gorge; 10 – abrasion surface between Jurassic and Cretaceous rocks in Januszowice; 11 – Pleistocene loess; 12 – Duże Skałki former quarry of Upper Jurassic limestones at Czajowice

żwiru, gliny, muły, osady pylaste i torfy. Ich miąższość dochodzi do kilku metrów. W dolinie Saspowskiej występują także martwice wapienne (Gradziński M. i in., 2008).

### Rzeźba terenu

Ukształtowanie doliny Prądnika rozwijało się wieloetapowo w pliocenie i plejstocenie (Dżużyński i in., 1966; Płonczyński, 2001). W pliocenie intensywnie oddziaływały procesy erozyjne i krasowe, w wyniku których powstały liczne jaskinie. Początek tych procesów jest datowany na miocen, a nawet paleogen (Gradziński R., 1972;

Gradziński M. i in., 2007). W zboczach doliny zaznaczają się cztery tarasy rzeczne (ryc. 3). Najstarszy, pierwszy taras znajduje się na wysokości szczytu Maczugi Herkulesa. Drugi jest usytuowany ok. 25–30 m poniżej pierwszego. Trzeci taras jest na poziomie podstawy Maczugi Herkulesa i szczytowej powierzchni Bramy Krakowskiej (ok. 10–20 m poniżej tarasu drugiego). Czwarty taras występuje kilka metrów nad obecnym dnem doliny (ryc. 3).

Szczególny krajobraz nadają dolinie Prądnika erozyjne ostańce wapieni skalistych o różnych rozmiarach i kształtach, ograniczone wysokimi, pionowymi ścianami. Do najbardziej widowiskowych i malowniczych należą: Maczuga Herkulesa, Duży Pochylec, Igła Deotymy, Rękawica i Brama Krakowska. W dnie doliny pomiędzy ostańcami zalegają mniej odporne na wietrzenie wapienie ulawiczone, przykryte osadami czwartorzędowymi (Gradziński M. i in., 2008).

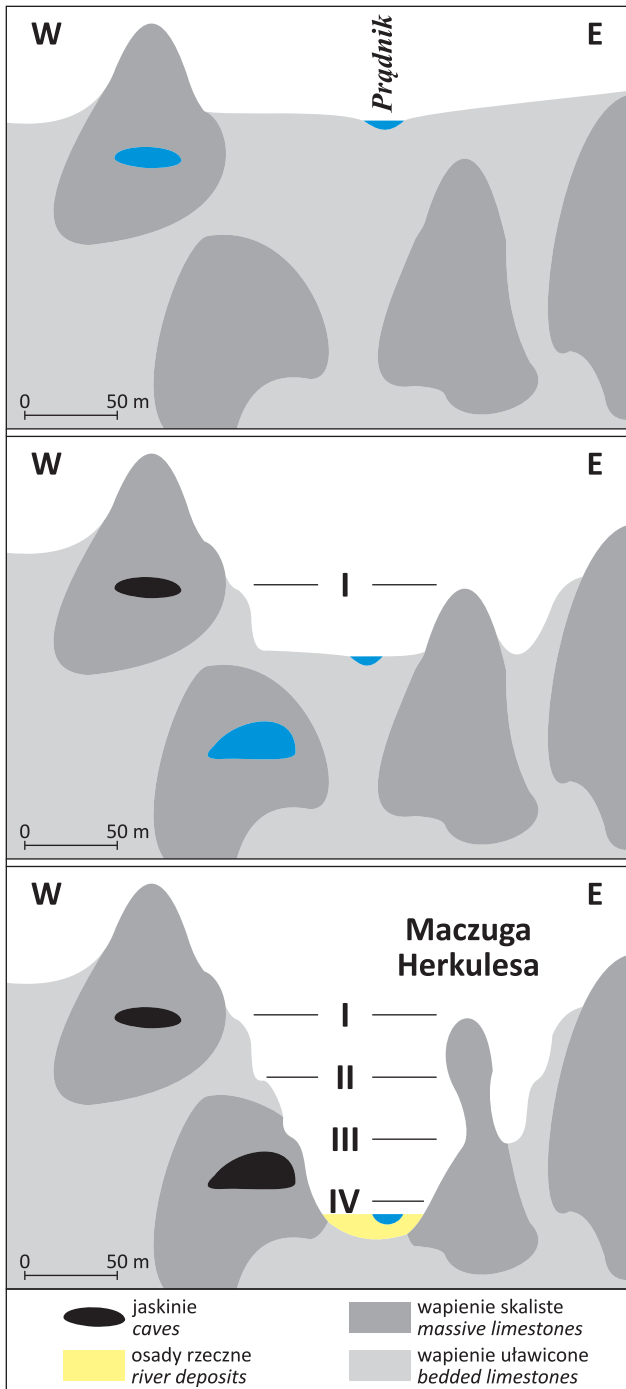
Kształty skałek w znacznym stopniu zależą od pierwotnych cech wapieni skalistych, z których powstały, w tym od gęstości spękań ciosowych, przeważnie pionowych, oraz od rozwoju procesów krasowych. Wzdłuż spękań wykształciły się negatywne formy rzeźby skalnej: pionowe kominy i strome żleby, z czasem dzielące skałki na turnie. W miejscach, gdzie gęstość spękań skały była mała, tworzyły się zazwyczaj skałki w kształcie rozległych murów. Duża gęstość spękań sprzyjała powstawaniu izolowanych, pionowych form skałek. Rozmieszczenie spękań ciosowych w kierunku równoległym do ściany doliny przyczyniło się do powstania ostańców o prostych ścianach, pozbawionych drugorzędnych form rzeźby (Gradziński M. i in., 2008).

Na skutek niejednorodnej odporności skał na wietrzenie w pionowym profilu ścian doliny powstały formy przewieszane, tak zwane okapy. Tego typu formy mogą być też reliktem jaskiń zniszczonych przez erozję powierzchniową (Gradziński M. i in., 2008). W niektórych skałkach są widoczne poziome powierzchnie ulawienia, miejscami poszerzone i tworzące formy wklęsłe (Gradziński M. i in., 2008). Na wielu skałkach są też widoczne ukośne spękania ciosowe, np. na Dużym Pochylocu (Gradziński M. i in., 2008).

### METODYKA

Po zebraniu i przeanalizowaniu dostępnych materiałów bibliograficznych i kartograficznych dotyczących Ojcowskiego Parku Narodowego przeprowadzono wizję terenową, podczas której do dalszej analizy wybrano 12 obiektów geologicznych i geomorfologicznych (ryc. 2). Są to:

- Jaskinia Łokietka;
- skałka Brama Krakowska;
- Jaskinia Ciemna;
- skałka Rękawica;
- skałka Igła Deotymy;
- holocenijskie martwice wapienne;
- skałka Duży Pochylec;
- skałka Maczuga Herkulesa;
- obrywy skalne w Wąwozie Smardzowickim;
- odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jury i kredy w Januszowicach;
- odsłonięcie lessów plejstoceńskich w Januszowicach;
- dawny kamieniołom wapieni górnej jury Duże Skałki.



**Ryc. 3.** Etapy rozwoju tarasów rzecznych w dolinie Prądnika w pliocenie (wg Płonczyńskiego, 2001)

**Fig. 3.** Development of the rocky terraces in the Prądnik River valley in the Pliocene (after Płonczyński, 2001)

Następnie oceniono geoturystyczny potencjał tych obiektów metodą waloryzacji obiektów przyrody nieożywionej, zaproponowaną przez Dmytrowskiego i Kicińską (2011). Metoda ta polega na punktowej bonitacji 5 głównych wartości obiektów geoturystycznych (tab. 1 i 2):

- naukowej (SV);
- kulturowej (CV);
- lokalizacyjnej (LV);

- zakresu i dostępności informacji (AIO);
- zagospodarowania geoturystycznego (V).

Wynik waloryzacji geoturystycznej obejmuje ocenę wartości dydaktycznej ( $DV = SV + CV + LV + AIO$ ) oraz atrakcyjności geoturystycznej ( $AG = DV + V$ ). Zbadano także zbieżność wyników waloryzacji z roczną frekwencją turystów w latach 1993–2021 w dwóch obiektach: Jaskini Łokietka i Jaskini Ciemnej.

**Tab. 1.** Kryteria i zakres oceny potencjału geoturystycznego obiektów (Alexandrowicz i in., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor i in., 2015)

**Table 1.** Criteria and evaluation range in the geotouristic potential of the objects (after Alexandrowicz et al., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor et al., 2015)

Symbole Symbols	Kryteria i zakres oceny Criteria and evaluation range		Punkty Points
<b>Wartość naukowa obiektu (SV) / Object's substantive value (SV)</b>			
A	Znaczenie obiektu dla budowy geologicznej regionu <i>Object's relevance in regional geological setting</i>	Mało znaczący dla budowy geologicznej regionu <i>Irrelevant for regional geological setting</i>	0
		Częściowo obrazujący budowę geologiczną regionu <i>Partly showing regional geological setting</i>	1
		Dobrze obrazujący budowę geologiczną regionu <i>Clearly showing regional geological setting</i>	2
B	Występowanie w obiekcie znaczących struktur geologicznych (np. erozyjnych) <i>Object's particular geological structures (e.g. erosional) number</i>	Mało struktur geologicznych <i>Small number of geological structures</i>	0
		Przeciętna liczba struktur geologicznych <i>Moderate number of geological structures</i>	1
		Dużo struktur geologicznych <i>Large number of geological structures</i>	2
C	Występowanie w obiekcie skał o osobliwych cechach petrograficznych i mineralogicznych <i>Presence of rocks with peculiar petrographic and mineralogical features in the object</i>	Nieskomplikowany skład mineralny <i>Simple mineral composition of rocks</i>	0
		Złożony skład mineralny <i>Average complex rock mineral composition</i>	1
		Bardzo złożony skład mineralny <i>Very complex mineral composition of rocks</i>	2
D	Budowa geologiczna <i>Geological structure</i>	Słabo widoczna budowa geologiczna i procesy <i>Hardly visible geological setting and processes</i>	0
		Mało skomplikowana, monotematyczna budowa geologiczna i widoczne nieliczne procesy <i>Little complex geological setting and few processes</i>	1
		Skomplikowana budowa geologiczna oraz widoczne zachodzące procesy <i>Complex geological setting and numerous processes</i>	2
E	Stan obiektu <i>Object's condition</i>	Gęsto zarośnięty i mocno zaśmiecony <i>Deeply overgrown with vegetation and littered</i>	0
		Częściowo zarośnięty i trochę zaśmiecony <i>Partly overgrown with vegetation and littered</i>	1
		Niezarośnięty roślinnością, niez zaśmiecony <i>Not overgrown with vegetation and not littered</i>	2
F	Wielkość obiektu <i>Object's size</i>	Mały / <i>Small</i>	0
		Średni / <i>Medium</i>	1
		Duży / <i>Large</i>	2
G	Walory estetyczne obiektu <i>Object's aesthetic qualities</i>	Małe (nie zwracający uwagi) <i>Low (not standing out in the landscape)</i>	0
		Średnie (częściowo widoczny) <i>Moderate (partly visible)</i>	1
		Duże (wyróżniający się rozmiarem) <i>Great (located in a clearly visible place)</i>	2
H	Nagromadzenie w regionie obiektów tego samego typu <i>Abundance of objects of the same type in the region</i>	Duże (jeden z wielu obiektów występujących w danym regionie) <i>High (one of many objects in the region)</i>	0
		Średnie (jeden z niewielu obiektów występujących w danym regionie) <i>Moderate (one of few objects in the region)</i>	1
		Małe (jedyny przykład obiektu w danym regionie) <i>Low (the only example of such object in the region)</i>	2

**Tab. 1.** Kryteria i zakres oceny potencjału geoturystycznego obiektów (Alexandrowicz i in., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor i in., 2015) – cd.**Table 1.** Criteria and evaluation range in the geotouristic potential of the objects (after Alexandrowicz et al., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor et al., 2015) – cont.

<b>Wartość kulturowa obiektu (CV) / Object's cultural value (CV)</b>			
I	I <sub>1</sub>	Obiekt ma związek z historią regionu <i>Object's connection with regional history</i>	0/2
	I <sub>2</sub>	Obiekt ma związek z historią eksploatacji górniczej <i>Object's connection with regional mining</i>	0/2
	I <sub>3</sub>	Obiekt ma związek z regionalną legendą <i>Object's connection with a regional legend</i>	0/2
<b>Wartość lokalizacyjna obiektu (LV) / Object's location value (LV)</b>			
J	Odległość od szlaków komunikacyjnych <i>Distance from roadways</i>	> 3 km od szlaku komunikacyjnego / > 3 km from a roadway	0
		1–3 km od szlaku komunikacyjnego / 1–3 km from a roadway	1
		< 1 km od szlaku komunikacyjnego / < 1 km from a roadway	2
K	Odległość od szlaków turystycznych <i>Distance from touristic routes</i>	> 200 m od szlaku turystycznego / > 200 m from a tourist route	0
		10–200 m od szlaku turystycznego / 10–200 m from a tourist route	1
		< 10 m od szlaku turystycznego / < 10 m from a tourist route	2
L	Odległość od ośrodków turystycznych (miast, uzdrowisk) <i>Distance from touristic resorts (cities, spas)</i>	> 5 km od ośrodka turystyki / > 5 km from a tourist resort	0
		< 5 km od ośrodka turystyki / < 5 km from a tourist resort	1
		Na terenie ośrodka turystyki / In a tourist resort	2
M	Stopień trudności w zwiedzaniu <i>Degree of difficulty in visiting</i>	Duży (duża trudność w zwiedzaniu) <i>Great (very difficult for visiting)</i>	0
		Średni (występujące trudności w zwiedzaniu) <i>Moderate (some difficulty for visiting)</i>	1
		Mały (łatwość w zwiedzaniu) <i>Low (easy for visiting)</i>	2
<b>Dostępność informacji o obiekcie (AIO) / The availability of the information on the object (AIO)</b>			
N	Dostępność informacji o obiekcie <i>The availability of the information on the object</i>	Utrudniony dostęp do pozycji książkowych, brak informacji w Internecie <i>Hardly available guidebooks, no description on webpages</i>	0
		Niewielka liczba pozycji książkowych, krótka informacja w Internecie <i>Few guidebooks, short information on webpages</i>	1
		Duża liczba pozycji książkowych, dokładny opis w Internecie <i>Many guidebooks, detailed description on webpages</i>	2
<b>Zagospodarowanie geoturystyczne obiektu (V) / Object's geotouristic development level (V)</b>			
O	Zarządzanie obiektem <i>Object's management</i>	Obiekt niedostępny dla ruchu turystycznego, brak zarządzania <i>Object inaccessible for tourism, no management</i>	0
		Obiekt udostępniony dla ruchu turystycznego, brak zarządzania <i>Object accessible for tourism, no management</i>	1
		Obiekt udostępniony dla ruchu turystycznego, dobrze zarządzany <i>Object accessible for tourism, good management</i>	2
P	Tablica informacyjna/kod QR przy obiekcie <i>Information panel/QR code around the object</i>	Brak tablicy informacyjnej i kodu QR <i>No information panel and QR code</i>	0
		Na tablicy informacyjnej lub w kodzie QR ogólnie opisano obiekt <i>Information panel or QR code describes the object superficially</i>	1
		Na tablicy informacyjnej lub w kodzie QR szczegółowo opisano obiekt <i>Information panel or QR code describes the object in detail</i>	2
R	Wystawa lub lapidarium obok obiektu <i>Exhibition or lapidarium near the object</i>	Brak wystawy lub lapidarium / <i>No exhibition or lapidary</i>	0
		Mała wystawa lub lapidarium / <i>Small exhibition or lapidary</i>	1
		Duża wystawa lub lapidarium / <i>Large exhibition or lapidary</i>	2
S	Zagospodarowanie towarzyszące obiektowi <i>Infrastructure vicinity of the object</i>	Brak zagospodarowania / <i>No infrastructure</i>	0
		Częściowe i niekompletne zagospodarowanie <i>Partial and incomplete infrastructure</i>	1
		Obecność w odległości 1 km od obiektu ławek, koszy na śmieci, toalet, parkingu, punktów gastronomicznych, noclegowych i informacyjnych <i>Technical, sanitation infrastructure, gastronomic facilities and accommodation (within 1 km distance) developed very well</i>	2

**Tab. 2.** Ocena geoturystycznej atrakcyjności obiektów (Alexandrowicz i in., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor i in., 2015)

**Table 2.** Values of the geotouristic attractiveness of objects (after Alexandrowicz et al., 1992; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Dryglas, Miśkiewicz, 2014; Doktor et al., 2015)

Kryteria / Criteria	Atrakcyjność geoturystyczna / Geotouristic attractiveness		
	Duża / High (> 70%)	Średnia / Moderate (70–40%)	Mała / Low (< 40%)
Wartość naukowa / Substantive value (SV = A + B + C + D + E + F + G + H)	> 11	11–6	< 6
Wartość kulturowa / Cultural value (CV = I = I <sub>1</sub> + I <sub>2</sub> + I <sub>3</sub> )	> 4	4–2	< 2
Wartość lokalizacyjna / Locational value (LV = J + K + L + M)	> 6	6–3	< 3
Dostępność informacji o obiekcie / The availability of the information on the object (AIO = N)	2	1	0
Wartość dydaktyczna / Didactic value (DV = SV + CV + LV + AIO)	> 22	22–13	< 13
Zagospodarowanie geoturystyczne / Geotouristic development level (V = O + P + R + S)	> 6	6–3	< 3
Atrakcyjność geoturystyczna / Geotouristic attractiveness (GA = SV + CV + LV + AIO + V)	> 28	28–16	< 16

## CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH OBIEKTÓW OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO

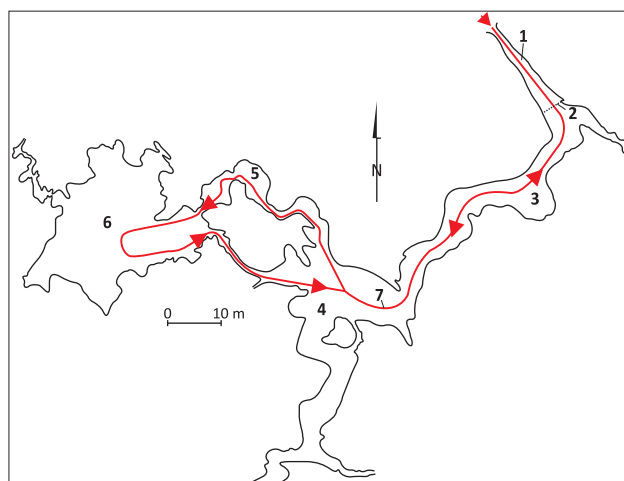
### Jaskinia Łokietka

Wejście do Jaskini Łokietka znajduje się w okolicy miejscowości Ojców, na południowym skłonie Doliny Sąpsowskiej, stanowiącym północno-zachodnie zbocze Góry Chełmowej (ryc. 2). Jaskinia ta należy do dużego systemu krasowego, który powstał w wyniku przepływu wód podziemnych wzdłuż pionowych spękań ciosowych i jest najdłuższa spośród jaskiń Ojcowskiego Parku Narodowego. Na podstawie rzędnej dna jaskini datuje się ją na późny pliocen lub wczesny czwartorzęd (Madeyska, 1977). Kształt jej korytarzy wskazuje, że powstała w warunkach freatycznych, a następnie ulegała przekształceniom w strefie wadycznej (Kowalski K., 1951; Gradziński R., 1962, 1972; Krzemień, Partyka, 1990; Gradziński M. i in., 2008, 2020; Gradziński M., Michalska, 2020b).

Wedle legendy w 1299 r. w jaskini tej ukrywał się Władysław Łokietek, który uciekł z Krakowa przed wojskiem czeskiego króla Wacława II – dlatego nazwano ją Grota Łokietka. Przyszłego króla polski uratował ponoć pająk, który upłócił pajęczyne u wejścia do jaskini i odstraszył wroga (Sukertowa-Biedrawina, 1928; Gradziński M. i in., 2020; Gradziński M., Michalska, 2020b). Liczne znaleziska archeologiczne potwierdziły, że w średniowieczu jaskinię tę wykorzystywano jako miejsce schronienia (Wojenka, 2012). Także w czasie I i II wojny światowej ukrywano się w niej przed okupantami (Gradziński M. i in., 2020). Dziś zamieszkuje ją jedenaście gatunków nietoperzy, wśród których dominują podkowce małe i nocki duże (Nowak, Grzywiński, 2017), a także pająki (Sanocka, 1990; Rozwałka, 2008).

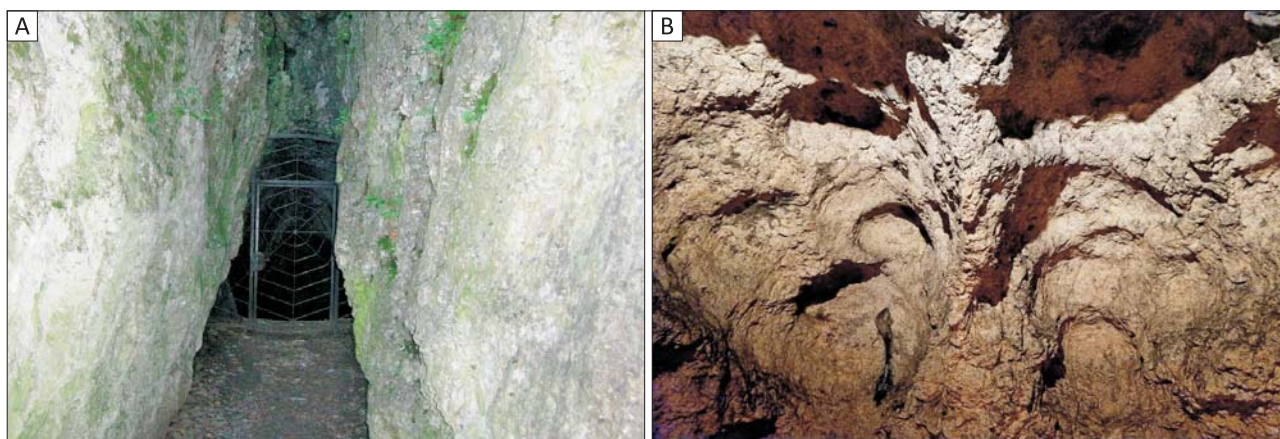
Trasa turystyczna po jaskini (ryc. 4) wiedzie wpięrk wąskim korytarzem skalnym bez stropu, który zawałił się prawdopodobnie jeszcze przed okresem glacialnym (Gradziński R., 1962). Prowadzi on do bramy wejściowej do jaskini, w której, w nawiązaniu do legendy o Łokietku, zamontowano metalową furtkę w kształcie pajęczynej

(ryc. 5A). W ścianach korytarza, który wiedzie dalej do bardzo obszernej Sali Rycerskiej, są widoczne malownicze kotły wirowe (ryc. 5B). Dno jaskini wypełnia gliniaste namulisko miąższości ok. 5 m, zmieszane z gruzem skał węglanowych (Sobczyk, Sitlivy, 2001). Na ścianach Sali Rycerskiej znajduje się szata naciekowa pokryta mlekiem wapiennym. Z sali tej można przejść schodami do małej komory na najwyższym poziomie jaskini, zwanej Kuchnią, w której również można podziwiać malowniczą szatę naciekową pokrytą mlekiem wapiennym (zobacz zdjęcie na okładce). Następnie przechodzi się do bardzo obszernej sali z krótkimi stalaktytami rurkowymi, tzw. Sypialni (ryc. 6). Spąg części tej sali jest pokryty szatą naciekową o grubości ok. 20 cm. W Sypialni znajdują się także krótkie stalag-



**Ryc. 4.** Plan Jaskini Łokietka (wg Gradzińskiego M. i in., 2020): 1 – korytarz skalny bez stropu; 2 – furtka wejściowa z kratą w kształcie pająka; 3 – główny korytarz podziemny; 4 – Sala Rycerska; 5 – Kuchnia; 6 – Sypialnia; 7 – trasa turystyczna

**Fig. 4.** Map of Łokietek Cave (after Gradziński M. et al., 2020): 1 – rocky gallery with no roof; 2 – entrance gate with cobweb-shaped lattice; 3 – Main Underground Gallery; 4 – Knightly Chamber; 5 – Kitchen Chamber; 6 – Bedroom Chamber; 7 – tourist route



**Ryc. 5.** Jaskinia Łokietka: **A** – korytarz skalny bez stropu i furtka wejściowa; **B** – kotły wirowe w głównym korytarzu. Wszystkie fot. M. Dziegiel

**Fig. 5.** Interior of the Łokietek Cave: **A** – rocky gallery with no roof, and an entrance gate; **B** – cupolas in the Main Underground Gallery; **C** – speleothems covered with moonmilk between the Knightly Chamber and the so-called Kitchen. All photos by M. Dziegiel



**Ryc. 6.** Stalaktyty w Jaskini Łokietka – w sali zwanej Sypialnią  
**Fig. 6.** Stalactites in Łokietek Cave – in a room called the Bedroom

mity (Gradziński M. i in., 1998, 2003; Gradziński M., Michalska, 2020b). Starsza generacja nacieków jest datowana metodą radiowęglową na 20 500 BP, a młodsza na holocen. Holocenska szata naciekowa zawiera ciemną warstwę, kojarzoną z aktywnością ludzi pierwotnych. Z Sypialni innym korytarzem, wykutym w 1974 r., można wrócić do Sali Rycerskiej, a następnie do wyjścia z jaskini (ryc. 4). Długość trasy turystycznej wynosi ok. 200 m, a różnica poziomów – 7 m (<https://odtur.pl/atrakcje/ojcow-jaskinia-lokietka-335.html>).

W 1691 r. jaskinię tę opisał Sebastian Piskorski, prawdopodobnie jako pierwszy (Piskorski, 1691), później zajmowali się nią m.in.: Rzączyński (1721), Karpiński (1788), Staszic (1815) i Krasiński (1821). Od końca XVIII w. regularnie odwiedzały ją grupy przyrodników (Kepiński, 1980). Pod koniec XIX w. dwóch archeologów – Jan Zawisza w 1870 r. i Stanisław Czarnowski w latach 1886 i 1899 – rozpoczęło naukowe badania namuliska jaskiniowego, w którym znaleziono kości niedźwiedzi plejstoceny, szczątki krzemianych narzędzi paleolitycznych, ceramiki neolitycznej oraz ostrza narzędzi jermanowickich. Znaleziono w nim także narzędzia z czasów średniowiecznych i nowożytnych (Szelerewicz, Górny, 1986; Gradziński M. i in., 1998, 2003; Sobczyk, Sitlivy, 2001; Rodzińska-Nowak i in., 2001–2002; Partyka, 2006; Wyżga, 2016; Kot i in., 2019;

Gradziński M., Michalska, 2020b). Badania archeologiczne są prowadzone do dziś.

Na przełomie XIX i XX w. Jaskinia Łokietka stała się bardzo popularnym miejscem wycieczek. Jednak do zwiedzania została udostępniona dopiero tuż przed I wojną światową. Współcześnie jest jedną z najczęściej odwiedzanych jaskiń w Polsce (Kowalski K., 1951; Gradziński R., 1972; Krzemień, Partyka, 1990; Gradziński M. i in., 2008, 2020; Gradziński M., Michalska, 2020b). Zainteresowanie turystów tą jaskinią zawsze było bardzo duże. W okresie międzywojennym rocznie odwiedzało ją kilka tysięcy turystów. W latach powojennych liczba ta znacznie wzrosła (Gradziński M., Partyka, 1997), a pod koniec XX w., w latach 1993–2001, mieściła się w przedziale 104–136 tys.

### Brama Krakowska

Brama Krakowska jest ostańcem oksfordzkich wapieni skalistych, wznoszącym się w Ojcowie u wylotu bocznego jaru na zachodnim brzegu doliny Prądnika (ryc. 2). Tworzą ją dwa filary skalne, oddalone o 8 m (ryc. 7). Skałka południowa ma 16 m wysokości i niewyraźne uławicenie. Na skałce północnej, o wysokości 18 m, zaznaczają się bardzo grube ławice, miąższości 4–5 m, i jest ona pocięta pionowymi szczelinami. W filarze tym w połowie jego wysokości jest widoczny wylot kanału krasowego.

Na przełomie miocenu i pliocenu dno doliny Prądnika i dno uchodzącego do niej bocznego jaru znajdowały się mniej więcej na wysokości wierzchołków obu skałek Bramy Krakowskiej. W tym czasie w wyniku wcinania się w skalne podłoże potoku z bocznej doliny, czyli pod wpływem erozji wgłębnej, wapień skaliste znajdujące się u wylotu wąwozu zostały rozcięte na dwie części (ryc. 7). Z czasem dolina Prądnika wraz z bocznym jarem zostały pogłębione do obecnego poziomu. Erozji wgłębnej towarzyszyły procesy krasowe i boczna erozja doliny na skutek podmywania stoków przez rzekę i usuwania z nich zwierzelin przez wody opadowe spływające po zboczach doliny. Wszystkie te procesy zachodzą do dziś. W wyniku erozji bocznej skały znajdujące się powyżej filarów Bramy Krakowskiej zostały usunięte. Przyjmuje się, że u wylotu bocznej doliny nasilenie procesów erozji było najmniejsze, ponieważ część wody znalazła w tym miejscu drogę ucieczki do doliny Prądnika podziemnymi szczelinami, co





Ryc. 7. Brama Krakowska  
Fig. 7. Kraków Gate rock-cliff

mogło się przyczynić do powstania wyizolowanych skał w kształcie bramy (Dzuffyński, 1953; Gradziński R., 1972; Partyka, 2006; Gradziński M. i in., 2008).

### Jaskinia Ciemna

Wejście do Jaskini Ciemnej znajduje się w Ojcowie na północno-zachodnim zboczu Góry Koronnej, stanowiącym wschodni brzeg doliny Prądnika, 65 m powyżej jej dna (ryc. 2). Jaskinia ta powstała przed plejstocenem w wyniku przepływu wód wzdłuż podziemnych szczelin skalnych. Kształt korytarzy jaskini wskazuje na to, że została ona utworzona w warunkach freatycznych i była następnie przekształcana w strefie wadycznej (Gradziński R., 1962; Gradziński M., Michalska, 2020a). Należy ona do dużego systemu krasowego, obejmującego dwa tunele skalne (północny, u wejścia do jaskini i południowy, zwany Oborzyskiem Wielkim), a także dziedziniec skalny Ogrójec z metalową platformą widokową (ryc. 8, 9A). Dziedziniec ten jest pozostałością po komorze jaskiniowej łączącej oba tunele, która uległa erozji w plejstocenie (Gradziński M. i in., 2020).

Jaskinia Ciemna jest jednym z najważniejszych stanowisk archeologicznych w Polsce, dokumentującym siedlisko neandertalczyków sprzed 115–120 tys. lat. Oprócz licznych fragmentów kości zwierząt, głównie niedźwiedzi i nosorożców, odkryto w niej szczątki zęba i kości dziecięcego palca neandertalczyka sprzed 115 tys. lat (Willman i in., 2019), a także krzemienne noże prądnickie, używane do obciosywania drewna oraz przecinania skór upolowanych zwierząt, reprezentujące typowe kultury środkowego paleolitu w Europie Środkowo-Wschodniej: mikocką i mustierską (Valde-Nowak i in., 2014). W jaskini tej znaleziono również szczątki ceramiki neolitycznej i artefakty średniowieczne, m.in. żelazną podpałkę i srebrne monety z XIV w. (Gradziński M. i in., 2020). W czasach wojen jaskinia ta była wykorzystywana przez okoliczną ludność jako miejsce schronienia (Wojenka, 2012).

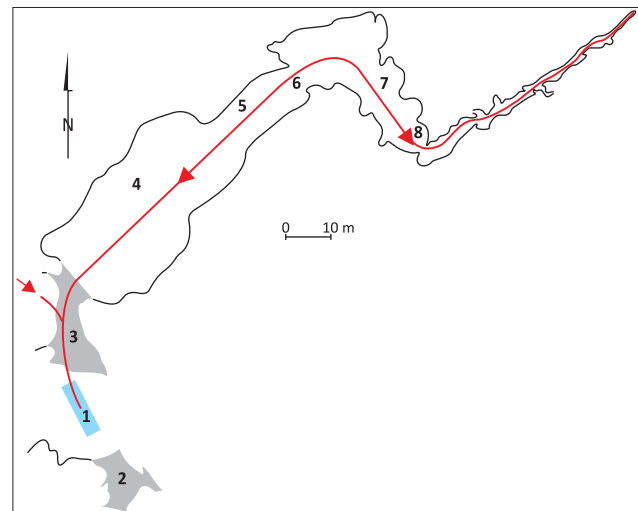
Badania archeologiczne prowadzono w Jaskini Ciemnej od lat 70. XIX w. (Madeyska, 1982; Kowalski S., 2006; Kot i in., 2019). Warstwy przypowierzchniowe namuliska Ogrójca i Oborzyska Wielkiego analizowali m.in.: Jan

Zawisza (w 1871 r.), Stanisław Czarnowski (w latach 1898–1912), Stefan Krukowski (1918–1919) i Stanisław Kowalski (1963–1968). W 2007 r. badania archeologiczne zostały wznowione i trwają do dziś (Willman i in., 2019).

W 1787 r. Jaskinię Ciemną odwiedził król Stanisław August Poniatowski (Wyżga, 2016). Na przełomie XIX i XX w. stała się ona jednym z najpopularniejszych miejsc turystycznych w Ojcowie. Dzięki małej elektrowni wodnej na Prądniku była wyposażona w oświetlenie elektryczne, które uległo zniszczeniu w czasie II wojny światowej i dotychczas jeszcze go nie naprawiono. Wewnątrz jaskini pozostały tylko resztki instalacji elektrycznej (Gradziński M. i in., 2020). Od tej pory jaskinia ta jest zwana Ciemną.

Po II wojnie światowej jaskinię zamknięto dla turystów. Jednak w 1992 r., gdy wyznaczono obok niej ścieżkę dydaktyczną prowadzącą z dna doliny Prądnika na Górę Koronną, ponownie udostępniono do zwiedzania (Kowalski S., Partyka, 1997). W 2004 r. w ramach uatrakcyjnienia trasy turystycznej po jaskini wybudowano metalową platformę widokową o nazwie Ogrójec (ryc. 8, 9A), z której można oglądać obozowisko neandertalskich myśliwych, zrekonstruowane w tunelu południowym (Oborzysko Wielkim), i dolinę Prądnika (ryc. 8, 9B). Na platformie tej umieszczono także tablice informacyjne dotyczące jaskini i neandertalczyków.

Jaskinia Ciemna jest jedną z najdłuższych w Ojcowskim Parku Narodowym. Większość jej korytarzy powstała wzdłuż ciosowych spękań skalnych (Gradziński R., 1962).



Ryc. 8. Plan Jaskini Ciemnej (wg Gradzińskiego M. i in., 2020): 1 – platforma widokowa Ogrójec; 2 – dawne obozowisko myśliwskie Oborzysko Wielkie w tunelu południowym (wg Kowalskiego S., 2006); 3 – tunel północny (wg Kowalskiego S., 2006); 4 – sala główna; 5 – stalagmity; 6 – filar skalny; 7 – kotły wirowe; 8 – stalaktyty

Fig. 8. Map of Ciemna Cave (after Gradziński M. et al., 2020): 1 – Ogrójec viewing platform; 2 – Oborzysko Wielkie former hunter's encampment in the southern tunnel (after Kowalski S., 2006); 3 – northern tunnel (after Kowalski S., 2006); 4 – main chamber; 5 – stalagmites; 6 – rock pillar; 7 – cupolas; 8 – stalactites

Trasa turystyczna, łącznie z tunelami północnym i Oborzysko Wielkie oraz Ogrójcem, ma długość 230 m (ryc. 8), a odcinek podziemny 150 m (Gradziński M. i in., 2020). Rozpoczyna się ona na platformie widokowej Ogrójec (ryc. 8, 9A), z której wchodzi się do obszernej sali głównej, wypełnionej gliniastym namuliskiem, miąższości 2–7 m, zmieszanym z gruzem wapiennym (Gradziński M. i in., 2020). Strop jaskini zdobi szata naciekowa pokryta mlekiem wapiennym, a dno – bardzo szerokie i krótkie stalagmity (ryc. 9C). Są one datowane metodą radiowęglową na holocen (Pazdur i in., 1994; Gradziński M. i in., 2003). Ciemna warstwa w tych stalaktytach jest wiązana z aktywnością ludzi pierwotnych w jaskini (Gradziński M. i in., 1998; 2003; Gra-

dziński M., Michalska, 2020a). Sala główna przechodzi w wąski i stosunkowo niski korytarz, który skręca w prawo (ryc. 8). W korytarzu tym za filarem skalnym znajdują się kotły wirowe (ryc. 9D–E). W dalszej jego części na stropie wiszą krótkie stalaktyty (ryc. 9F). Powrót do wyjścia z jaskini odbywa się tą samą drogą (ryc. 8).

Jaskinię Ciemną zamieszkuje siedem gatunków nietoperzy, głównie podkowce małe. Tworzą one kolonie na stropie sali głównej (Nowak, Grzywiński, 2007, 2012, 2017). Zimą 2017 r. naliczono tu 383 nietoperze, co oznacza, że jaskinia ta stanowi ważną zimową kryjówkę tych zwierząt. W Jaskini Ciemnej bytują także pająki trogllobiontyczne, tzn. dostosowane do życia w ciemności (Rozwałka, 2008).



**Ryc. 9.** Jaskinia Ciemna: **A** – platforma widokowa Ogrójec; **B** – tunel Oborzysko Wielkie – modele neandertalczyków w ich dawnym obozowisku; **C** – stalagmity; **D** – filar skalny; **E** – kocioł wirowy; **F** – stalaktyty

**Fig. 9.** Ciemna Cave: **A** – Ogrójec viewing platform; **B** – Oborzysko Wielkie tunnel – sculptures of Neanderthals in their former encampment; **D** – rock pillar; **E** – cupola; **F** – stalactites

### Skalka Rękawica

Na zachodnim zboczu Góry Koronnej k. Ojcowa, na wschodnim brzegu doliny Prądnika, ok. 85 m powyżej jej dna, znajduje się skałka Rękawica, zwana także Pięciopalcówką lub Białą Ręką (ryc. 2 i 10). Legenda głosi, że w XIII w., podczas jednego z tatarskich najazdów okoliczna ludność schroniła się w Jaskini Ciemnej. Gdy Tatarzy zaczęli przeszukiwać dolinę w jej okolicy, Bóg własną ręką zasłonił wejście do jaskini, ratując w ten sposób ludzi od śmierci lub niewoli.

Górna część skałki Rękawica składa się z pięciu kolumn (ryc. 10), które istotnie kształtem przypominają palce dłoni (Sukertowa-Biedrawina, 1928; Partyka, 2006). Kolumny skałki stoją blisko siebie. Powstały one w wyniku erozji i procesów krasowych zachodzących wzdłuż pionowych spękań ciosowych w wapieniach skalistych. Jest to jedna z kilku najbardziej malowniczych form skałkowych na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego, obrazująca efekty procesów erozyjnych i krasowych (Gradziński R., 1972; Partyka, 2006; Gradziński M. i in., 2008).



→

**Ryc. 10.** Skałki w okolicy Jaskini Ciemnej: **1** – platforma widokowa Ogrójec; **2** – skałka Rękawica

**Fig. 10.** Rocks near the Dark Cave: **1** – Ogrójec viewing platform; **2** – Rękawica rock-cliff



### Skalka Igła Deotymy

Naprzeciwko Góry Chelmowej k. Ojcowa, na wschodnim brzegu doliny Prądnika, wznosi się skałka Igła Deotymy (ryc. 2, 11). Jej nazwa pochodzi od literackiego pseudonimu Jadwigi Łuszczewskiej i została nadana na cześć wizyty poetki w Ojcowie w 1853 r. Przypuszcza się, że Jadwiga Łuszczewska mieszkała w dolinie Prądnika w willi *Pod Koroną* obok Igły Deotymy i właśnie tam czerpała natchnienie do pisania (Partyka, 2006).

Skałka jest samotną kolumną wapieni o wysokości 14 m i kształcie igły. Od strony południowej jest oddzielona szczeliną od wielkiego bloku skalnego. Podobnie jak inne skałki powstała w wyniku erozji i procesów krasowych zachodzących wzdłuż pionowych spękań ciosowych (Gradziński R., 1972; Partyka, 2006; Gradziński M. i in., 2008).

←

**Ryc. 11.** Skałka Igła Deotymy  
**Fig. 11.** Igła Deotymy rock-cliff

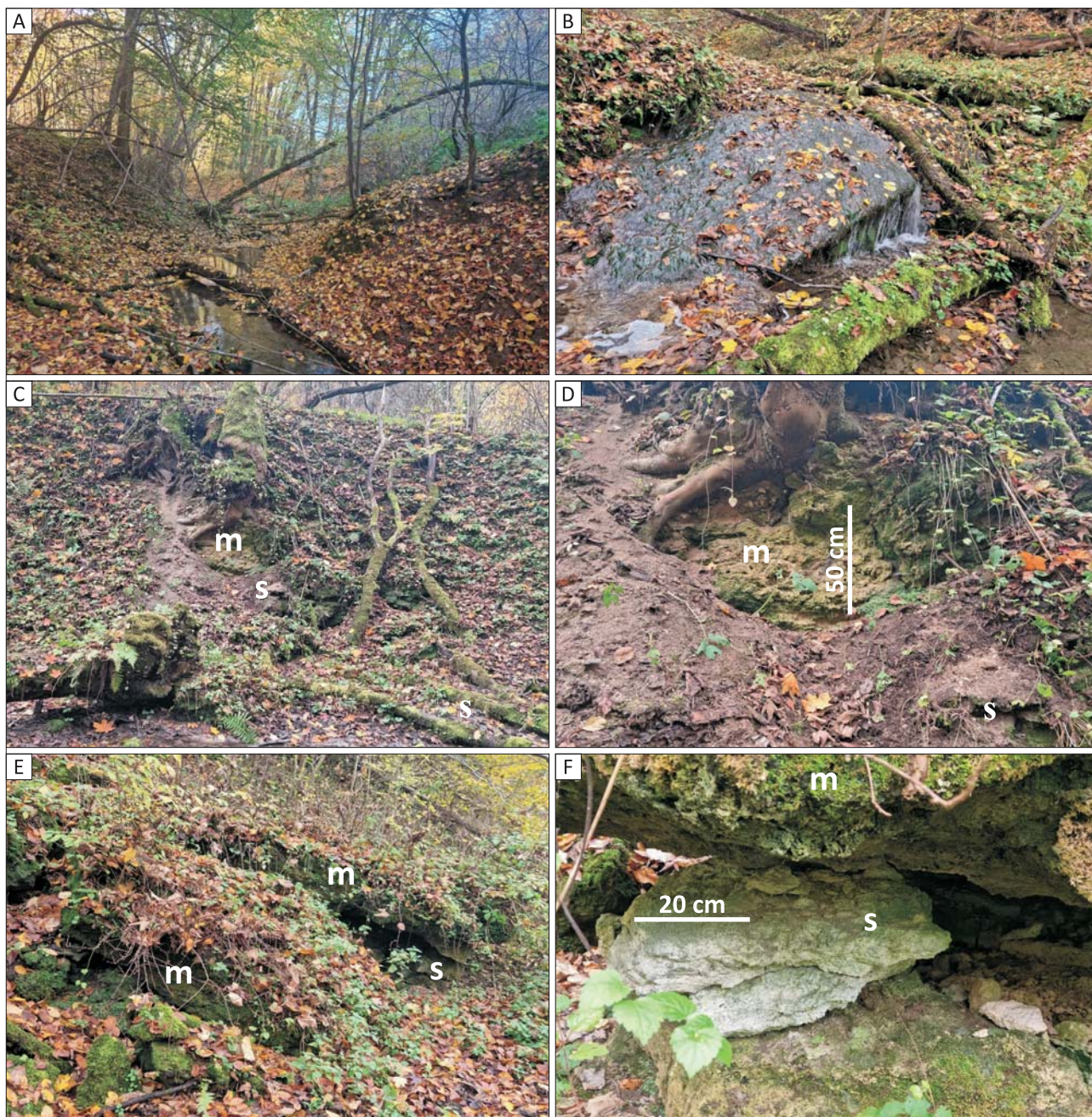
### Holocenne martwice wapienne

W dolnej części doliny Saspowskiej k. Ojcowa, w korcy potoku Saspówka występuje holocenna martwica wapienna (ryc. 2), wytrącająca się z wód pobliskich źródeł. Martwica ta tworzy tarasy akumulacyjne oraz system rozcinanych przez erozję barier (ryc. 12B) i osadów międzybarierowych (ryc. 12A), widocznych po obu stronach potoku. Wyróżnia się tu dwa rodzaje martwicy: mchową i stromatolitową (ryc. 12C–F). Martwica mchowa składa się mchu inkrustowanego kalcytem i tworzy warstwy lub soczewki o miąższości do 65 cm. Skała ta jest porowata, ale twarda. Martwica stromatolitowa jest uławiconą, two-

rzy faliste warstwy o miąższości do 0,5 m i powstała przy udziale gąbek. Obie odmiany martwicy występują obocznie, a granice pomiędzy nimi są stopniowe. Osady te wytrącały się w okresie borealnym w spokojnym środowisku wodnym, w którym zdarzały się okresy wzmożonej energii (Gradziński M. i in., 2017). Metodą radiowęglową są datowane na  $9850 \pm 210$  do  $5320 \pm 520$  BP.

### Skalka Duży Pochylec

Skalka Duży Pochylec, zwana również Dużym Wędrowcem, znajduje się w miejscowości Skalka w północnej części Ojcowskiego Parku Narodowego, na wschodnim



**Ryc. 12.** Odślonienie martwic wapiennych w Dolinie Saspowskiej: **A** – taras martwicowy rozcięty przez potok Saspówka; **B** – próg martwicowy w potoku; **C** i **D** – odślonienia na południowym brzegu potoku; **E** i **F** – martwica mchowa (**m**) i stromatolitowa (**s**) na północnym brzegu potoku

**Fig. 12.** Outcrop of calcareous tufas in the Saspowska Valley: **A** – terrace composed of tufa dissected by a stream; **B** – stream threshold composed of tufa; **C** and **D** – outcrops on the southern side of a stream; **E** and **F** – moss tufa (**m**) and stromatolitic tufa (**s**) on the northern side of a stream



Ryc. 13. Skalka Duży Pochylec  
Fig. 13. Duży Pochylec rock-cliff

brzegu doliny Prądnika (ryc. 2 i 13). Jest to izolowana turnia o wysokości ok. 30 m, najwyższa spośród grupy ostańców wapieni skalistych zwanych Pochylcami. Powstała na skutek erozji i procesów krasowych zachodzących wzdłuż pionowych spękań ciosowych. Jest mocno odchylna od pionu i wyróżnia się ukośnymi spękaniami ciosowymi (Gradziński R., 1972; Partyka, 2006; Gradziński M. i in., 2008).

### Maczuga Herkulesa

Nad miejscowością Pieskowa Skała w północnej części Ojcowskiego Parku Narodowego, na tarasie skalnym o wysokości 8–12 m nad dnem doliny Prądnika, na jego wschodnim brzegu, wznosi się Maczuga Herkulesa o wysokości 25 m (ryc. 2, 14–15). Nazwa skałki pochodzi od jej kształtu i wiąże się z nią wiele legend. Wedle jednej z nich Pan Twardowski rozkazał czartowi, by ustawił ją wierzchołkiem do dołu. Czart pracę wykonał i dlatego mistrz Twardowski musiał mu oddać swoją duszę (Partyka, 2006).

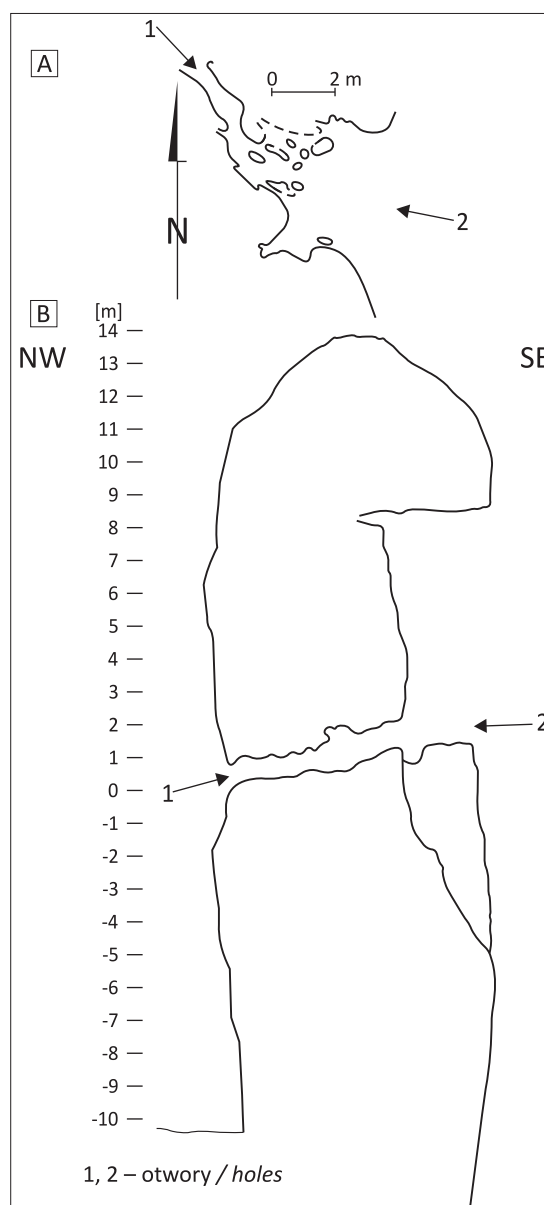
Maczuga Herkulesa jest samotną skałką wapieni skalistych o niewyraźnym uławiceniu co 2–3,5 m. Powstała na skutek wcinania się wód Prądnika w Płaskowyż Ojcowski i procesów krasowych zachodzących wzdłuż pionowych spękań ciosowych (Dzuleński i in., 1966; Płonczyński, 2001). Od strony zachodniej w odstępach kilku metrów są na niej widoczne regularne spękania ciosowe, zapadające pod kątem ok. 50° w kierunku południowym.

W wyniku intensywnych procesów krasowych w Maczudze Herkulesa powstała dwuotworowa jaskinia o długości 14 m (ryc. 14–15). Północno-zachodni otwór tej jaskini znajduje się 10 m powyżej podstawy skałki i ma 0,8 m wysokości oraz 0,5 m szerokości (ryc. 14, 15A). Otwór południowo-wschodni jest większy, o wysokości 13,3 m i szerokości 4,3 m (ryc. 14, 15B). Korytarz jaskiniowy jest niski, a jego dno pochyle (ryc. 14B). W pobliżu południowo-wschodniego wlotu dzieli się on na kilka mniejszych korytarzy o układzie gąbczastym (ryc. 14A).

Jaskinia powstała w warunkach freatycznych wzdłuż systemu pionowych spękań ciosowych oraz powierzchni

międzyławicowych zanim nastąpił proces erozyjny, który który uformował Maczugę Herkulesa. Na stropie i ścianach jaskini znajdują się kotły wirowe o średnicy do 30 cm. Na dnie jaskini zalega gruz wapienny, miejscami pokryty namuliskiem humusowym o niewielkiej miąższości. W jaskini występują nacieki grzybkowe, silnie zwietrzałe, oraz nacieki z kożuchowego mleka wapiennego (Gradziński M. i in., 2020; Gradziński M., Michalska, 2020c).

Wapienie skaliste Maczugi Herkulesa na świeżym przełamie są kremowoszare, a zwietrzałe – jasnoszare. Ciemnoszare lub prawie czarne zacieki na wschodniej i południowo-wschodniej ścianie skałki są efektem wytrącania się na jej powierzchni tlenków manganu wypłukiwanych z wapieni przez wody opadowe (Gradziński R., 1972; Partyka, 2006; Gradziński M. i in., 2008).



Ryc. 14. Jaskinia w Maczudze Herkulesa (wg Gradzińskiego M. i in., 2020): A – plan; B – przekrój (1 – otwór północno-zachodni; 2 – otwór południowo-wschodni)  
Fig. 14. A cave in the Maczuga Herkulesa rocky tower (after Gradziński M. et al., 2020): A – cave map; B – cross-section (1 – northwestern hole; 2 – southeastern hole)

### Błokowisko skalne w Wąwozie Smardzowickim

Nieopodal Ojcowa w południowej części Ojcowskiego Parku Narodowego, na południowym zboczu Wąwozu Smardzowickiego (ryc. 2, 16A), który stanowi wschodnią odnogę doliny Prądnika, leżą wielkogabarytowe bloki wapieni skalistych, o średnicy od kilkudziesięciu centymetrów do ponad 1 m (ryc. 16B), silnie zwietrzałe i skrasowiałe. Błokowisko to powstało na skutek licznych obrywów skał ze stromych ścian wąwozu. Bloki skalne spoczywają na różnoziarnistych osadach usypiskowych o zwartym szkielecie ziarnowym. Są to gruzy o ostrokrawędzistych klastach wapieni skalistych. Występują one

pod lessami, deluwiami lessowymi i osadami spływów masowych (Pawelec, 2004).

### Odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jurajskich i kredowych

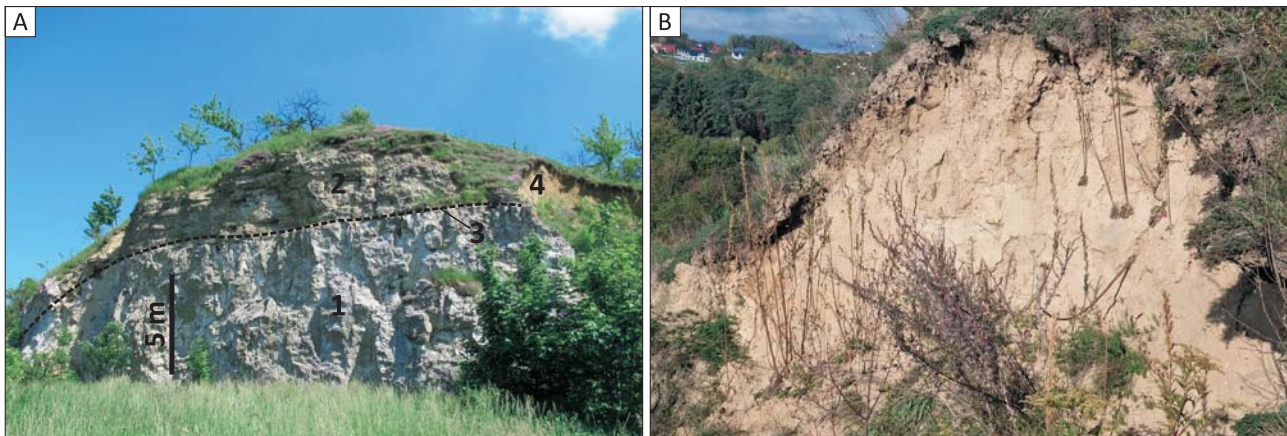
W miejscowości Januszowice na obszarze południowej otuliny Ojcowskiego Parku Narodowego znajduje się dawny kamieniołom wapieni (ryc. 2, 17A). W dolnej części ściany wyrobiska są odsłonięte jasnoszare wapienie skaliste. Ich strop wieńczy płaska powierzchnia erozyjna, będąca efektem abrazyji morskiej w strefie litoralnej. Jest to jedna z ważniejszych granic geologicznych w rejonie Ojcowskiego Parku Narodowego. Ponad nią w górnej czę-



Ryc. 15. Maczuga Herkulesa z zaznaczonymi otworami jaskini: **A** – strona północno-zachodnia; **B** – strona południowo-wschodnia  
Fig. 15. Mace of Hercules with marked cave openings: **A** – northwestern side; **B** – southeastern side



Ryc. 16. Wąwóz Smardzowicki (**A**) i blokowisko wapieni po obrywie skalnym (**B**)  
Fig. 16. Smardzowicki Gorge (**A**) and blocks of limestone after a rock fall (**B**)



**Ryc. 17.** Dawny kamieniołom wapieni w Januszowicach: **A** – wapień górnej jury ścięta powierzchnią abrazyjną, nad którą osadziły się wapień i margle kredy oraz lessy plejstocenijskie; **1** – wapień skaliste oksfordu; **2** – wapień i margle kredy; **3** – powierzchnia abrazyjna; **4** – lessy zlodowacenia Wisły; **B** – lessy zlodowacenia Wisły

**Fig. 17.** Former limestone quarry in Januszowice: **A** – Upper Jurassic limestones cut by an abrasion surface, over which Cretaceous limestones and marls and Pleistocene loess were deposited: **1** – Oxfordian rocky limestones; **2** – limestones and marls; **3** – abrasion surface; **4** – loess of the Vistula glaciation; **B** – loess of the Vistula glaciation

ści odsłonięcia zalegają piaszczyste wapień turonu (górną kreda), o ciemniejszej, zielonkawobrunatnej barwie; zielonkawe, glaukonitowe margle santonu oraz szare margle kampanu (ryc. 17A). Skały te powstały w warunkach płytkiego morza, które zmieniło zasięg podczas górnej kredy (Gradziński R., 1972; Gradziński M. i in., 2008).

W ścianie kamieniołomu zaznacza się uskok o biegu zbliżonym do południkowego. Wschodnie skrzydło uskoku zostało zrzucone o kilka metrów. Od południa w zboczu kamieniołomu odsłaniają się plejstocenijskie lessy.

#### Odslonięcie lessów

W południowej ścianie dawnego kamieniołomu w miejscowości Januszowice w otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego odsłaniają się lessy zlodowacenia Wisły (ryc. 2, 17B). W dolnej części odsłonięcia wyróżniono mułki wapieniste z fragmentami margli górnokredowych. Ku górze przechodzą one w jasnobrązowe lessy z cienkimi warstewkami mułków piaszczystych. Składają się one z ziaren pyłu kwarcowego i zawierają domieszkę węgla wapnia (Gradziński R., 1972; Gradziński M. i in., 2008). W profilu tych osadów występuje bardzo bogata fauna ślimaków lądowych, wskazująca na II pleniglacja zlodowacenia Wisły. Są one datowane metodą radiowęglową na ok. 25 tys. lat (Rutkowski, 1993).

#### Duże Skałki – kamieniołom wapieni górnourajskich

W miejscowości Czajowice w zachodniej otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego znajduje się nieczynny kamieniołom wapieni górnourajskich (ryc. 2, 18), które wykorzystywano m.in. do produkcji wapna (Gradziński R., 1972; [https://geotyda.pl/miejsca/kra/duze\\_skalki.php](https://geotyda.pl/miejsca/kra/duze_skalki.php)). Wyrobisko to ma 100 m długości, ok. 40 m szerokości i 10 m wysokości. W ścianach kamieniołomu odsłaniają się takie same wapień skaliste jak w Ojcowskim Parku Narodowym (ryc. 18). Skały te są pocięte licznymi szczel-

inami, wypełnionymi okruchami skalnymi oraz osadem laminowanym. Szczeliny te powstały w wyniku tektonicznej aktywności obszaru. Materiał skalny wypełniający szczeliny ma taki sam skład jak wapień skaliste, co świadczy o tym, że ruchy tektoniczne występowały w tym samym czasie co sedymentacja wapieni.

#### POTENCJAŁ GEOTURYSTYCZNY WYBRANYCH OBIEKTÓW OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Wyniki waloryzacji 12 wybranych obiektów przyrody nieożywionej Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny wskazują, że zdecydowana większość z nich (aż 9) jest bardzo atrakcyjna do uprawiania geoturystyki. Najwyższą ocenę pod względem wartości dydaktycznych (81%) uzyskały: Jaskinia Łokietka, Jaskinia Ciemna, Brama Krakowska, skałka Igła Deotyminy oraz Maczuga Herkulesa, a także odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na



**Ryc. 18.** Odslonięcie wapieni oksfordzkich w dawnym kamieniołomie Duże Skałki w Czajowicach

**Fig. 18.** Exposure of Oxfordian limestones in the former Duże Skałki quarry in Czajowice

pograniczu utworów jurajskich i kredowych (tab. 3). Na wynik ten złożyły się: unikatowość w skali nie tylko regionalnej, ale również ogólnopolskiej, bardzo dobry stan zachowania, duże wymiary i walory estetyczne obiektów, spora wartość naukowa, a także dogodne położenie względem szlaków komunikacyjnych i turystycznych oraz łatwy dostęp do informacji o nich. Nicco niżej, lecz nadal wysoko, oceniono pod tym względem: skałkę Duży Pochylec – 78%, dawny kamieniołom wapieni górnourajskich Duże Skałki – 75% i skałkę Rękawica – 72% (tab. 3). Obiekty te mają gorszą lokalizację – są trudniej dostępne dla turystów.

Trzy obiekty uzyskały średnią ocenę: odsłonięcie holocen-skich martwic wapiennych – 69%, obrywy skalne – 66% i odsłonięcie lessów plejstocen-skich – 62%. Pierwsze dwa obiekty nie mają wartości kulturowych, a słabą stroną odsłonięcia lessów są jego małe wymiary oraz lokalizacja na stromym zboczu, utrudniającym dostęp do tego obiektu (tab. 3; ryc. 17A).

Tylko 5 spośród 12 analizowanych obiektów uzyskało wysoką ocenę pod względem atrakcyjności geoturystycznej, na którą składają się wartość dydaktyczna i zagospodarowanie geoturystyczne: 82% – Jaskinia Ciemna, 75% –

**Tab. 3.** Wyniki oceny wartości dydaktycznej i atrakcyjności geoturystycznej 12 obiektów geoturystycznych w Ojcowskim Parku Narodowym i jego otulinie

**Table 3.** Results of the didactic value and geotouristic attractiveness evaluation of the 12 objects in the Ojców National Park and its protective zone

Kryteria i wartości Criterion & values	Obiekty / Objects											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
F	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	0	2
G	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
H	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SV	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	12	14
I <sub>1</sub>	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2
I <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
I <sub>3</sub>	2	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0
CV	4	4	4	4	4	0	4	4	0	6	4	4
J	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2
K	2	2	2	1	2	2	1	2	2	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	0	2
LV	6	6	6	3	6	6	5	6	5	4	2	4
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
AIO	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DV	26/32	26/32	26/32	23/32	26/32	22/32	25/32	26/32	21/32	26/32	20/32	24/32
	81%	81%	81%	72%	81%	69%	78%	81%	66%	81%	62%	75%
O	2	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	1
P	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	2	2	2	2	2	2	0	2	1	0	0	0
V	4	3	7	2	3	3	1	3	2	1	0	1
GA	30/40	29/40	33/40	25/40	29/40	25/40	26/40	29/40	23/40	27/40	20/40	25/40
	75%	72%	82%	62%	72%	62%	65%	72%	58%	68%	50%	62%

**Obiekty:** 1 – Jaskinia Łokietka; 2 – skałka Brama Krakowska; 3 – Jaskinia Ciemna; 4 – skałka Rękawica; 5 – skałka Igła Deotymy; 6 – odsłonięcie holocen-skich martwic wapiennych; 7 – skałka Duży Pochylec; 8 – skałka Maczuga Herkulesa; 9 – obryw skalny w Wąwozie Smardzowickim; 10 – odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jury i kredy; 11 – lessy plejstocen-skie; 12 – dawny kamieniołom wapieni górnej jury Duże Skałki w Czajowicach (ryc. 2). Symbole z pierwszej kolumny objaśniono w tab. 1 i 2

**Objects:** 1 – Łokietek Cave; 2 – Kraków Gate rock-cliff; 3 – Ciemna Cave; 4 – Rękawica rock-cliff; 5 – Igła Deotymy rock-cliff; 6 – outcrop of Holocene calcareous tufa; 7 – Duży Pochylec rock-cliff; 8 – Maczuga Herkulesa rocky tower; 9 – rock falls in the Smardzowice Gorge; 10 – abrasion surface between Jurassic and Cretaceous rocks in Januszowice; 11 – Pleistocene loess; 12 – Duże Skałki former quarry of Upper Jurassic limestones at Czajowice (Fig. 2). The symbols in the first column are explained in Tab. 1 and Tab. 2



Jaskinia Łokietka oraz 72% – Brama Krakowska, Igła Deotyminy i Maczuga Herkulesa. Atrakcyjność geoturystyczną pozostałych obiektów oceniono jako średnią: 68% – odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jurajskich i kredowych i 50% – odsłonięcie lessów plejstocenijskich (tab. 3).

Większość analizowanych obiektów geoturystycznych Ojcowskiego Parku Narodowego uzyskała wysoką ocenę za wartość dydaktyczną, jednak ich zagospodarowanie turystyczne otrzymało ocenę średnią lub nawet niską (tab. 3). Poza Jaskinią Ciemną żaden z tych obiektów nie został wyposażony w tablicę informacyjną lub numerację i kod QR ani nie urządzono obok niego wystawy lub lapidarium. Obiekty te mają jednak dobre zagospodarowanie towarzyszące (z wyjątkiem skałki Duży Pochylec). Natomiast trzy obiekty w otulinie parku (ryc. 2): odsłonięcie powierzchni abrazyjnej na pograniczu utworów jurajskich i kredowych oraz lessów plejstocenijskich k. Januszowic,

**Tab. 4.** Liczba turystów zwiedzających jaskinie Ojcowskiego Parku Narodowego w latach 1993–2021 (<http://www.ojcowski-parknarodowy.pl/main/turystyka.html>)

**Table 4.** Total annual number of visitors to the caves in the Ojców National Park in 1993–2021 (after <http://www.ojcowski-parknarodowy.pl/main/turystyka.html>)

Rok Year	Jaskinia Łokietka Łokietek Cave	Jaskinia Ciemna Ciemna Cave
1993	132 523	19 556
1994	128 283	19 042
1995	130 257	21 482
1996	123 313	24 469
1997	129 698	24 744
1998	136 120	22 924
1999	128 525	22 056
2000	107 241	21 139
2001	98 915	17 568
2002	98 613	13 976
2003	107 767	19 426
2004	106 199	20 365
2005	105 656	21 907
2006	110 129	21 765
2007	118 272	25 219
2008	104 674	24 466
2009	104 637	27 129
2010	89 039	22 794
2011	99 175	28 179
2012	95 393	26 332
2013	92 302	25 470
2014	96 998	26 969
2015	98 904	30 232
2016	113 155	32 829
2017	118 893	31 504
2018	132 868	32 474
2019	119 802	34 150
2020	3 500	15 682
2021	82 440	19 690

a także dawny kamieniołom wapieni górnej jury Duże Skałki w Czajowicach, nie mają nawet zagospodarowania towarzyszącego (tab. 3).

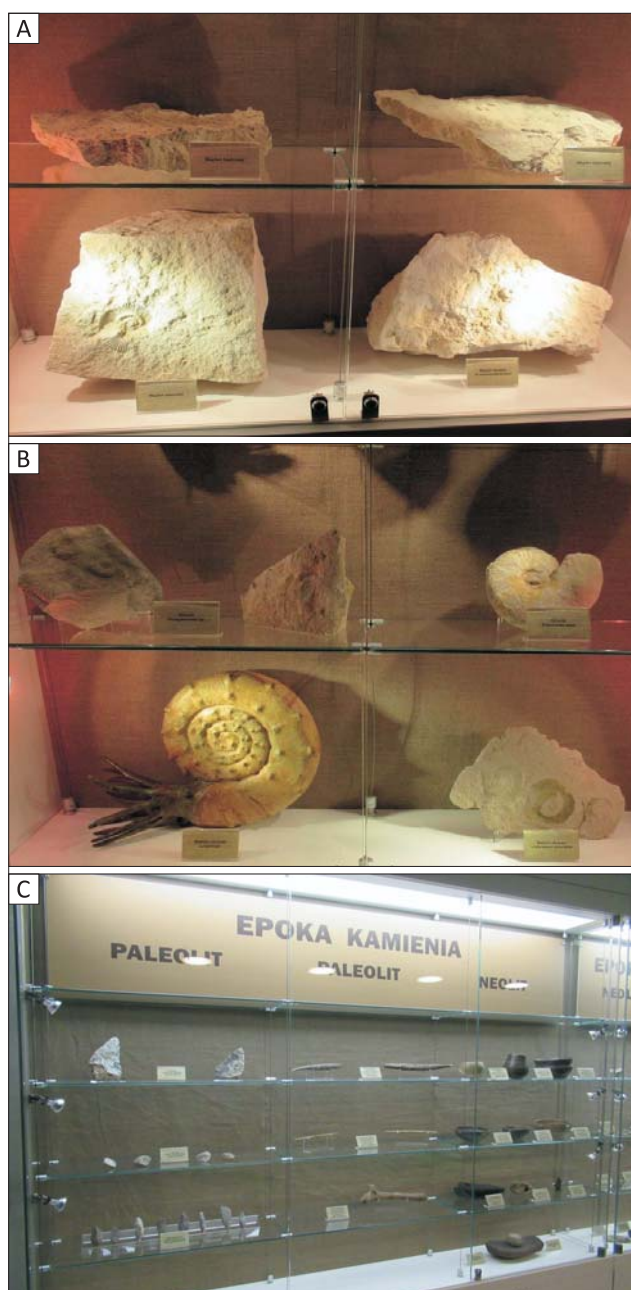
Wysoką ocenę geoturystycznej atrakcyjności Jaskini Łokietka i Jaskini Ciemnej potwierdzają statystyki odwiedzin (tab. 4). Jaskinię Łokietka udostępniono do zwiedzania w drugiej dekadzie XX w. i szybko stała się jednym z ważniejszych podziemnych obiektów dziedzictwa geologicznego na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. W XXI w. jedynie w latach 2001–2002 i 2010–2015 liczba zwiedzających tę jaskinię była mniejsza od 100 tys. Natomiast w 2020 r., z powodu pandemii, wyniosła zaledwie 3,5 tys. osób (tab. 4), a w 2021 r. ponad 82 tys. osób (Dzięgiel, 2022).

Jaskinia Ciemna była jednym z najpopularniejszych obiektów turystycznych w Ojcowie już na przełomie XIX i XX w. W latach 1993–2004 jaskinię tę odwiedzało rocznie od 19 do prawie 25 tys. osób. Jedynie w latach 2001–2002 frekwencja spadła do ok. 14–17,5 tys. (tab. 4). W 2004 r., gdy zamontowano metalową platformę widokową Ogrójec i tablice informacyjne, a ekspozycję wzbogacono o rekonstrukcję dawnego obozowiska neandertalskich myśliwych, nastąpił wyraźny wzrost liczby zwiedzających, do 22–34 tys. W latach 2020 i 2021, z powodu pandemii, liczba turystów zmniejszyła się do 15,5 i 19,7 tys. (Dzięgiel, 2022). Współcześnie Jaskinia Ciemna cieszy się mniejszym zainteresowaniem turystów niż Jaskinia Łokietka (tab. 4) prawdopodobnie dlatego, że dojście do niej wymaga nieco lepszej kondycji fizycznej, a w latach 1956–1992 była niedostępna dla turystów i dlatego nie była promowana. Jaskinia Ciemna zdecydowanie zasługuje na większe zainteresowanie zwiedzających, ponieważ jest bardzo ważnym stanowiskiem archeologicznym, w skali Polski oraz Europy, i została dobrze zagospodarowana.

#### PROPOZYCJA POPRAWY ZAGOSPODAROWANIA WYBRANYCH OBIEKTÓW GEOTURYSTYCZNYCH

Liczne walory dydaktyczne opisanych w artykule 12 obiektów przyrody nieożywionej Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny wskazują, że mają one znaczący potencjał geoturystyczny (tab. 1–4). Jednak, aby można było nadać im oficjalny status obiektów geoturystycznych, należy je odpowiednio zagospodarować (Słomka, Kicińska-Świdarska, 2004; Osadczuk A., Osadczuk K., 2008). W związku z tym proponuję, by przy każdym z nich została umieszczona tablica informacyjna, przystępnie przedstawiająca genezę danego obiektu i krótki opis geologicznej historii okolicy, a także numeracja i kod QR. Oprócz tego należy urządzić wystawę eksponującą skały, skamieniałości i zabytki archeologiczne, znalezione na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Ekspozycję taką (lub kilka mniejszych) można by zlokalizować obok wybranej do tego celu skałki lub też wewnątrz jednej z jaskiń udostępnionych do zwiedzania. W ten sposób zagospodarowano już inne jaskinie na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, np. Wierchowską Górą i Nietoperzową (Dzięgiel, 2022). Dotychczas okazy geologiczne i archeologiczne, zebrane na terenie parku, są wystawione do obejrzenia jedynie na Ekspozycji Przyrodniczej w Ojcowie (ryc. 19).

Jaskinia Ciemna jest wyposażona w tablicę informacyjną na platformie widokowej Ogrójec (ryc. 9A) i modele neandertalskich myśliwych umieszczone w tunelu połud-



**Ryc. 19.** Ekspozycja Przyrodnicza w Ojcowie: **A** – wapień górnej jury; **B** – skamieniałości; **C** – znaleziska archeologiczne  
**Fig. 19.** The Natural Exhibition at Ojców: **A** – Upper Jurassic limestones; **B** – fossils; **C** – archaeological finds

niowym (Oborzysku Wielkim), gdzie zrekonstruowano ich obozowisko (ryc. 8 i 9B). Ekspozycję tę można by uzupełnić, przywracając wewnątrz jaskini oświetlenie elektryczne i urządzając w jej głównej sali małą wystawę okazów geologicznych i archeologicznych. Podobnie można by urządzić Jaskinię Łokietka, w której nie ma ani tablicy informacyjnej ani numeracji i kodu QR.

### PODSUMOWANIE

Większość analizowanych obiektów przyrody nieożywionej Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny ma duże walory dydaktyczne. Jednak, aby można im było nadać status obiektów geoturystycznych, należy je w pierwszej kolejności zagospodarować dla turystów, np. umieszczając obok nich tablice informacyjne, numerację i kody

QR albo urządzając wystawy czy lapidaria. Należy też zadbać o zagospodarowanie towarzyszące części z tych obiektów.

Odpowiednio zagospodarowane skałki, jaskinie i wychodnie skał mogą się przeistoczyć w najważniejsze atrakcje geoturystyczne Ojcowskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Dotyczy to zwłaszcza obiektów dotychczas mniej znanych, do których należą m.in. odsłonięcia osadów czwartorzędowych.

W 2000 r. zrodziła się idea utworzenia w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej Geoparku Jurajskiego (<https://myszkow.naszemiasto.pl/nowa-atrakcja-turystyczna-na-jurze-geopark-od-czestochowy/ar/c15-8778805>). Być może w przyszłości park ten obejmie całą Wyżynę Krakowsko-Częstochowską, wraz Ojcowskim Parkiem Narodowym i jego otuliną. Lokalne władze, podejmując w przyszłości działania w kierunku powiększenia obszaru Geoparku Jurajskiego, mogłyby zagospodarować i promować opisane w artykule obiekty przyrody nieożywionej, szczególnie te mniej znane, do których należą odsłonięcie martwic i blokowisko wapieni na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego oraz dawne kamieniołomy w jego otulinie.

Utworzenie Geoparku Jurajskiego przyczyniłoby się do wymiany doświadczeń na temat metod stałej konserwacji i modernizacji geologicznych stanowisk dokumentacyjnych, a obszar Ojcowskiego Parku Narodowego wraz z otuliną mógłby uzyskać większą renomę na świecie (Alexandrowicz, 2006). Perspektywa rozwoju geoturystyki w tym parku narodowym zarysowuje się bardzo optymistycznie.

### LITERATURA

- ALEXANDROWICZ S.W., WILK Z. 1962 – Budowa geologiczna i źródła doliny Prądnika. *Ochr. Przyr.*, 28: 187–210.
- ALEXANDROWICZ Z. 2006 – Geopark – nature protection category aiding the promotion of geotourism (Polish perspectives). *Geoturystyka*, 2 (5): 3–13.
- ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J., OTĘSKA-BUDZYN J. 1992 – Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce. *Państw. Inst. Geol.*
- DMYTROWSKI P., KICIŃSKA A. 2011 – Waloryzacja geoturystyczna obiektów przyrody nieożywionej i jej znaczenie w perspektywie rozwoju geoparków. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 29: 11–20.
- DOKTOR M., MIŚKIEWICZ K., WELC E.M., MAYER W. 2015 – Criteria of geotourism valorization specified for various recipients. *Geotourism*, 42–43 (3–4): 25–38.
- DRYGLAS D., MIŚKIEWICZ K. 2014 – Construction of the geotourism product structure on the example of Poland. [W:] 14<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014, June 19–25. *Conference Proceedings*, 5 (2): 155–162.
- DZIĘGIEL M. 2022 – Geotouristic attractiveness of the show caves of the Kraków-Częstochowa Upland area. *Geotourism*, 17, 3–4 (62–63): 19–46.
- DŻUŁYŃSKI S. 1952 – Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej. *Rocznik PTG*, 21 (2): 125–184.
- DŻUŁYŃSKI S. 1953 – Tektonika pd. części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geol. Pol.*, 3: 325–440.
- DŻUŁYŃSKI S., HENKIEL A., KLIMEK K., POKORNY J. 1966 – The development of valleys in the southern part of the Cracow Upland. *Rocznik PTG*, 36: 329–343.
- GRADZIŃSKI M., MICHALSKA B. 2020a – Jaskinia Ciemna: <http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl/Details/Information/11968>
- GRADZIŃSKI M., MICHALSKA B. 2020b – Jaskinia Łokietka: <http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl/Details/Information/11613>
- GRADZIŃSKI M., MICHALSKA B. 2020c – Jaskinia w Maczudze Herkulesa: <http://jaskiniepolski.pgi.gov.pl/Details/Information/11918>
- GRADZIŃSKI M., PARTYKA J. 1997 – Jaskinia Łokietka. [W:] Baryła J., Gradziński M. (red.), *Materiały 31. Sympozjum Speleologicznego. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika*: 9–11.

- GRADZIŃSKI M., GÓRNY A., PAZDUR A., PAZDUR M.F. 1998 – Geologiczny zapis osadnictwa prehistorycznego w jaskiniach w okolicy Ojcowa. *Prądnik*, 11: 9–17.
- GRADZIŃSKI M., GÓRNY A., PAZDUR A., PAZDUR M.F. 2003 – Origin of black coloured laminae in speleothems from the Kraków-Wieľuń Upland, Poland. *Boreas*, 32: 532–542.
- GRADZIŃSKI M., MICHALSKA B., WAWRYKA M., SZELEREWICZ M. 2007 – Jaskinie Ojcowskiego Parku Narodowego, Dolina Prądnika, Góra Koronna, Góra Okopy. OPN, Muzeum im. Prof. Władysława Szafera, Ojców.
- GRADZIŃSKI M., GRADZIŃSKI R., JACH R. 2008 – Geologia, rzeźba i zjawiska krasowe okolic Ojcowa. [W:] Klasa A.J., Partyka J. (red.), Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda. OPN, Ojców: 31–95.
- GRADZIŃSKI M., HERCMAN H., RIZZI M., STACHOWICZ-RYBKAR., STWORZEWICZ E. 2017 – Sedimentation of Holocene tufa influenced by the Neolithic man: An example from the Saspowska Valley (southern Poland). *Quatern. Intern.*, 437: 71–83.
- GRADZIŃSKI M., WAWRYKA-DROHOBYCKI M., MICHALSKA-KASPERKIEWICZ B., BISEK K., SZELEREWICZ M., PARTYKA J., AMIROWICZ A., BARAN J., BARYŁA J., GÓRNY A. 2020 – Jaskinie dorzecza Prądnika. OPN, Ojców.
- GRADZIŃSKI R. 1962 – Rozwój podziemnych form krasowych w południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Rocznik PTG*, 32 (4): 429–492.
- GRADZIŃSKI R. 1972 – Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- GRADZIŃSKI R. 2009 – Mapa geologiczna okolic Krakowa bez osadów czwartorzędowych i łądowych utworów trzeciorzędowych. ING PAN, Muzeum Geologiczne, Kraków.  
[http://www.ojcowskiparknarodowy.pl/main/powierzchnia\\_i\\_uzytkowanie.html](http://www.ojcowskiparknarodowy.pl/main/powierzchnia_i_uzytkowanie.html)  
<http://www.ojcowskiparknarodowy.pl/main/turystyka.html>  
[https://geotyda.pl/miejsca/kra/duze\\_skalki.php](https://geotyda.pl/miejsca/kra/duze_skalki.php)  
<https://myszkow.naszemiasto.pl/nowa-atrakcja-turystyczna-na-jurze-geopark-od-czestochowy/ar/c15-8778805>  
<https://odtur.pl/atracje/ojcow-jaskinia-lokietka-335.html>
- KARPIŃSKI F. 1788 – Podróż do Krakowa i jego okolic. List do JO. Xiężny Barbary z Duninów Sanguszkowej Marszałkowej Wielkiej W.X. Litw. Drukarnia J.K.Mci. i Rzeczpospolitey, Warszawa.
- KĘPIŃSKI A. 1980 – Małeńka Szwajcaria i małeńka Moskwa czyli Rzeczpospolita Krakowska oczyma księcia Wiazemskiego. *Magazyn Kulturalny*, 2: 6–13.
- KOT M., WOJENKA M., SZELIGA M. 2019 – Badania archeologiczne Stefana Krukowskiego w Dolinie Saspowskiej. *Wiad. Archeol.*, 70: 31–62.
- KOWALSKI K. 1951 – Jaskinie Polski, 1. PWN, Warszawa.
- KOWALSKI S. 2006 – Uwagi o osadnictwie paleolitycznym w Jaskini Ciemnej i Mamutowej w świetle badań z lat 1957–1974. [W:] Partyka J., Lech J. (red.), Jura Ojcowska w pradziejach i początkach państwa polskiego. OPN, Ojców: 335–354.
- KOWALSKI S., PARTYKA J. 1997 – Jaskinia Ciemna. [W:] Baryła J., Gradziński M. (red.), Materiały 31. Sympozjum Speleologicznego: 5–8. Sekcja Speleologiczna Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, Ojców, 17–19.10.1997.
- KRASIŃSKI J. 1821 – Przewodnik dla podrzuźujących w Polsce i Rzeczpospolitey Krakowskiej. Drukarnia N. Ghuuecksberga, Warszawa.
- KRZECZYŃSKA M., WOŹNIAK P. 2011 – Oblicza geologii – przykładowe projekty ścieżek geoturystycznych. *Prz. Geol.*, 59, 340–351.
- KRZEMIEN M.P., PARTYKA J. 1990 – Jaskinia Łokietka. Karpaty, Kraków.
- MADEYSKA T. 1977 – Zróżnicowanie wiekowe jaskiń i schronisk skalnych oraz ich osadów w Dolinie Saspowskiej koło Ojcowa. *Kras i Speleologia*, 1: 71–80.
- MADEYSKA T. 1982 – Late Pleistocene cave deposits in Poland. *Kras i Speleologia*, 4: 43–66.
- MIGOŃ P. 2012 – Geoturystyka. PWN, Warszawa.
- MIKA M. 2011 – Formy turystyki poznawczej, [W:] Kurek W. (red.), *Turystyka*. PWN, Warszawa: 198–232.
- NITA J., MYGA-PIĄTEK U. 2021 – Wyżyna Krakowsko-Częstochowska (341.3), [W:] Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M. (red.), *Regionalna geografia fizyczna Polski*. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań: 384–391.
- NOWAK J., GRZYWIŃSKI W. 2007 – Zimowe spisy nietoperzy na Wyżynie Krakowskiej w latach 2003–2007 na tle 20 lat badań. *Prądnik*, 12: 146–165.
- NOWAK J., GRZYWIŃSKI W. 2012 – Zimowe spisy nietoperzy na Wyżynie Krakowskiej w latach 2008–2012 na tle historii lat badań. *Prądnik*, 22: 135–156.
- NOWAK J., GRZYWIŃSKI W. 2017 – Zimowe spisy nietoperzy na Wyżynie Krakowskiej w latach 2013–2017 na tle historii badań. *Prądnik*, 27: 93–118.
- OSADCZUK A., OSADCZUK K. 2008 – Szanse i perspektywy rozwoju geoturystyki jako nowej formy postrzegania obiektów przyrody nieożywionej i poznawania zjawisk naturalnych, [W:] Dutkowski M. (red.), *Problemy turystyki i rekreacji*, 1. Oficyna IN PLUS, Szczecin: 131–141.
- PARTYKA J. 2006 – Ojcowski Park Narodowy: przewodnik turystyczny. Sport i Turystyka, Muza SA, Warszawa.
- PAWELEC H. 2004 – Klasyfikacja litogenetyczna peryglacialnych pokryw stokowych w południowej części Płaskowyżu Ojcowskiego. *Prz. Geol.*, 52 (10): 990–996.
- PAZDUR A., PAZDUR M.F., HERCMAN H., GÓRNY A., OLSZEWSKI M. 1994 – Wstępne wyniki badań nad chronologią powstawania nacieków w jaskiniach Wyżyny Krakowsko-Wieľuńskiej. *Zesz. Nauk. Polit. Śląskiej, Matematyka-Fizyka*, 71: Geochronometria, 10: 61–79.
- PISKORSKI M.S. 1691 – Flores vitae B. Salomae Virginis, Principis Polonie, Regine Halicie, Ordinis S. Clarae, Primae in Polonia Fundatricis. *Iconibus. Hieroglyphicis, Lemmatis, Epigrammatis, explicatizls Vemantes. Auctore M. Sebastiani Piskorski. V.I.D. et Professore. in Alma Universitate Studii Cracoviensis: Eremi B. Salome de l’Apidē S. Marie Presbytero. Cum Licentia Supeontm. Anno Domini M.DCXC.I.* [równoległy tytuł Polski] Kwiecie żywota B. Salomei panny księżny Polskiej, królowej halickiej zakonu S. Klary Pierwszej w Polsce Fundatorki. Obrazami, Wyobrażeniami, Napisami. Rymami. Wydaniem X.M. Sebastiana Fiskarskiego I.V.D. y Professara w Sławney Akademiei Krakowskiej i Pustynie B. Salomei, na Skale S. maryey Kapłana. Za pozwoleniem Starszych. Typis Universitatis. Drukarnia Akademicka, Cracovia, Kraków.
- PLONCZYŃSKI J. 2001 – Mapa geologiczna Ojcowskiego Parku Narodowego wraz z otuliną. [W:] Partyka J. (red.), *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, Ojców: 73–76.
- RODZIŃSKA-NOWAK J., NOWAK M., POLESKI J. 2001–2002 – Pottery and flint from the upper layers of the Łokietka Cave. *Préhistoire Européenne* 16–17: 317–333.
- ROZWAŁKA R. 2008 – Wykaz krytyczny pajaków (Aranea) Ojcowskiego Parku Narodowego. *Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody*, 27 (1): 63–79.
- RUTKOWSKI J. 1993 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Kraków (973). Państw. Inst. Geol.
- RZĄCZYŃSKI G. 1721 – *Historia naturalis curiosa regni Poloniae Magni Ducatus Lituaniae annexorumque provinciarum in tractatus XX divisa: ex scriptoribus probatis servata primigenia eorum phrasi in locis plurimis, ex M.S.S. variis, testibus oculatis, relationibus fide dignis, experimentis desumpta opera P. Gabrielis Rzączyński Soc. Jesu. Typis Collegii Soc. Jesu (Drukarnia OO. Jezuitów), Sandomiriae (Sandomierz).*
- SANOCKA E. 1990 – Pajęczaki (Arachinida) Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prądnik*, 1: 49–51.
- SŁOMKA T., KICIŃSKA-ŚWIDERSKA A. 2004 – Geoturystyka – podstawowe pojęcia. *Geoturystyka*, 1: 5–7.
- SOBCZYK K., SITLIVY V. 2001 – Badania wykopaliskowe w Jaskini Łokietka w latach 1998–2000. [W:] Partyka J. (red.), *Badania naukowe w południowej części Wyżyny Krakowsko-Wieľuńskiej*. OPN, Ojców: 457–461.
- STASZIC S. 1815 – O Ziemorodztwie Karpatów i innych gór i równin Polski przez Stanisława Staszica. Drukarnia Rządowa, Warszawa.
- SUKERTOWA-BIEDRAWINA E. 1928 – Legendy nadprądnikowe. PTK, Warszawa.
- SZELEREWICZ M., GÓRNY A. 1986 – Jaskinie Wyżyny Krakowsko-Wieľuńskiej. PTTK Kraj, Warszawa–Kraków.
- VALDE-NOWAK P., ALEX P., GINTER B., KRAJCARZ M.T., MADEYSKA T., MIĘKINA B., SOBCZYK K., STEFAŃSKI D., WOJTAŁ P., ZAJĄC M., ZARZECKA-SZUBIŃSKA K. 2014 – Middle Palaeolithic sequences of the Ciemna Cave (Prądnik valley, Poland): The problem of synchronization. *Quater. Intern.*, 326–327: 125–145.
- WILLMANN J.C., GINTER B., HERNANDO R., LOMNO M., SOBCZYK K., STEFAŃSKI K., SZCZEPANEK A., WERTZ K., WOJTAŁ P., ZAJĄC M., ZARZECKA-SZUBIŃSKA K., VALDE-NOWAK P. 2019 – Paleobiology and Taphonomy of a Middle Paleolithic Neandertal Tooth from Ciemna Cave, Southern Poland. *J. Palaeolithic Archaeology*: 2: 359–377.
- WOJENKA M. 2012 – Jaskinie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w średniowieczu. Wstęp do problematyki. *Prądnik*, 22: 7–43.
- WÓJCIK T., ZIAJA M., ĆWIK A. 2014 – Potencjał geoturystyczny nieczynnych kamieniołomów Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. *Pr. Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 155–173.
- WYŻGA M. 2016 – Dolina Prądnika od XVI wieku do czasów współczesnych. [W:] Partyka J. (red.), *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Dziedzictwo kulturowe*. OPN, Ojców: 107–154.

Praca wpłynęła do redakcji 29.12.2022 r.  
Akceptowano do druku 7.03.2023 r.

# PRZEGLĄD GEOLOGICZNY



TOM 71 Nr 3 (MARZEC) 2023

Indeks 370908 ISSN-0033-2151

Wydobywanie kopalin na podstawie  
art. 4 *Prawa geologicznego i górniczego*  
Kartografia 4D w strefie brzegowej  
południowego Bałtyku  
Olech Juskowiak – petrograf, czołowy  
badacz podłoża krystalicznego NE Polski

**Zdjęcie na okładce:** Wnętrze Jaskini Łokietka w Ojcowskim Parku Narodowym. Nacieki pokryte mlekiem wapiennym na ścianie pomiędzy Salą Rycerską a Kuchnią. Fot. M. Dzięgiel – zobacz artykuł na str. 113

**Cover photo:** Interior of the Łokietek Cave in the Ojców National Park. Speleothems covered with moonmilk on the wall between the Knightly and Kitchen chambers. Photo by M. Dzięgiel – see article on page 113