

Potencjał geoturystyczny wybranych odsłoneń skał paleozoicznych w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej

Maciej Dziegiel¹



Geotouristic potential of selected outcrops of Palaeozoic rocks from the southern Kraków-Częstochowa Upland. *Prz. Geol.*, 72: 193–208; doi: 10.7306/2024.7

Abstract. The paper presents a comparative description of 13 selected Paleozoic rock sites from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland, considered as examples of essential and significant geotouristic potential. Most of them represent carbonate rocks including: Devonian dolomites in the Zbrza Gorge (Dubie village), and limestones in the Raclawka River Valley (Dubie and Dębnik village), Lower Carboniferous limestones in the Szklarka River Valley (Szklary village), Eliaszkówka River Valley (Paczółtowiec village) and Kamienice River Valley (Miękinia village). In addition, Carboniferous sandstones from Tenczynek, Kwaczała Arkose (Kwaczała village), Permian Myślachowice Conglomerate and Karniowice Travertine (Karniowice), and volcanic rocks: porphyres in Miękinia and melaphyres in Regulice, are described. All of them are situated in the eastern margin of the Upper Silesian Basin. The sites are various and picturesque. These are also important examples displaying products of very complex geological processes. The evaluation of comparative geotouristic potential of all 13 sites was made to meet the expectations and needs of tourists, educators and investors to increase their geotouristic meaning. In general, interest in them as geotouristic abiotic nature objects has been growing regularly until today. They have become very widely known in Poland, and could also become very popular worldwide.

Keywords: *geotourism, southern Kraków-Częstochowa Upland, Palaeozoic rock sites*

Od kilku dekad wzrasta w turystyce rola abiotycznych elementów środowiska przyrodniczego (Słomka, Kicińska-Swidowska, 2004; Osadczuk, Osadczuk, 2008; Krzeczynska, Woźniak, 2011; Wójcik i in., 2014). Na Wyżynie Olkuskiej i Garbie Tenczyńskim w południowo-zachodniej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej przykładem takich unikatowych form geologicznych są liczne naturalne i sztuczne odsłoneńca osadowych i wulkanicznych skał paleozoicznych (ryc. 1A; Richling i in., 2021), przy czym sztuczne odsłoneńca są pozostałością po eksploatacji przez dziesiątki lat prowadzonej na potrzeby budownictwa, drogownictwa i kolejnictwa (Radwanek-Bąk, 2016). Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie potencjału geoturystycznego 13 wybranych odsłoneńca skał paleozoicznych uznanych za najbardziej wartościowe pod względem naukowym i edukacyjnym i możliwości ich zagospodarowania jako stanowiska turystyczne.

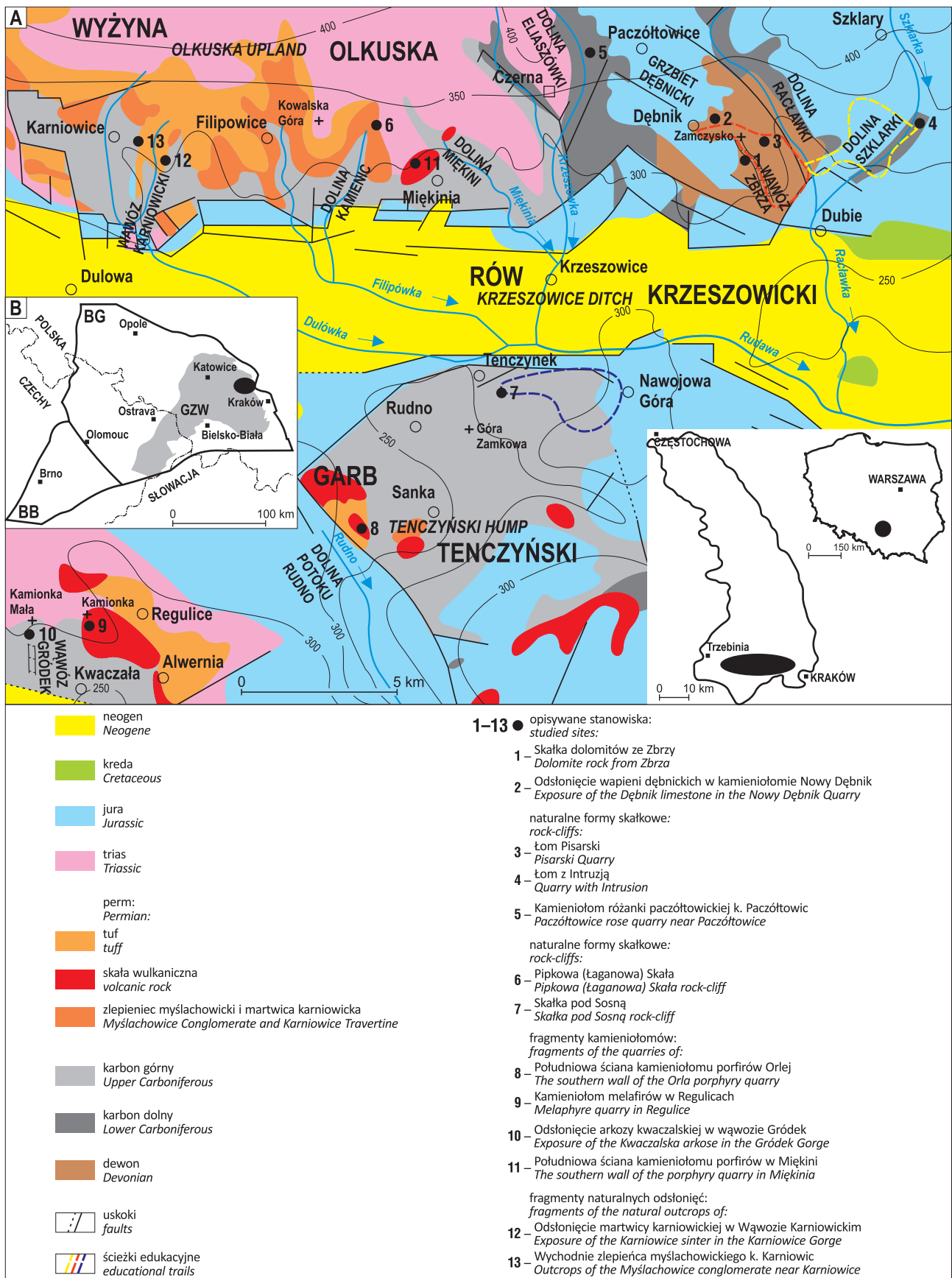
ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ POŁUDNIOWEJ CZĘŚCI WYŻYNY KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKIEJ

W południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej odsłaniają się skały paleozoiczne Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (ryc. 1A; Buła, 2011; Żelaźniewicz i in., 2011). Należą one do warwicyjskiego kompleksu strukturalnego platformy zachodnioeuropejskiej, składającego się z utworów dewonu, karbonu i permu (tab. 1; Buła, 2011; Żelaźniewicz i in., 2011), który zalega na prekambryjskich utworach metamorficznych Brunovistulicum (ryc. 1B). Najstarszymi skałami kompleksu warwicyjskiego są płytkomorskie dolomity i wapień środkowego

dewonu (żywetu) oraz wapień górnego dewonu (famenu) i dolnego karbonu. Utworami dolnego karbonu na Wyżynie Olkuskiej są wapień płytkomorskie, a na Garbie Tenczyńskim łupki piaskowcowo-mułowcowe. W wyniku orogenezy warwicyjskiej skały te uległy deformacjom i wypiętrzeniu, a następnie denudacji, wskutek czego w górnym karbonie i permie stały się źródłem materiału klastycznego. Molasowymi utworami górnego karbonu są zatem westfalskie, klastyczne skały węglonośne – piaskowce, mułowce i ilowce (tab. 1). Przykrywają je piaskowce arkozowe stefanu, zwane arkożą kwaczalską, o cechach osadów rzecznych, których sedymentacja odbywała się w warunkach gwałtownych przepływów wód. Sedymentacja utworów dolnego permu, zlepieńców myślachowickich i martwicy karniowickiej, odbywała się na lądzie, w warunkach klimatu suchego i gorącego (Siedlecki, 1954; Gradziński, 1972; Płonczyński, Łopusiński, 1993).

U schyłku orogenezy warwicyjskiej, tj. na przełomie karbonu i permu, nastąpiły na opisywanym obszarze intensywne procesy magmowe w warunkach lądowych. Ich przejawem są intruzje magmowe występujące wśród osadów dewońskich i karbońskich – sille diabazowe, a także dajki porfirowe, andezytowe i trachitowe. Młodszy skałami wulkanicznymi są lawowe potoki porfirowe i melafirrowe, którym towarzyszą tufy porfirowe, od miejscowości ich występowania zwane filipowickimi. Skały te zalegają na zlepieńcu myślachowickim i przewarstwiają się z nim (Dżużyński, 1955; Gradziński, 1972; Płonczyński, Łopusiński, 1993). Występowanie skał magmowych przeważnie jest związane z dyslokacjami (Gradziński, 1972; Harańczyk, 1989).

¹md248@wp.pl



Ryc. 1A – Lokalizacja opisywanych w artykule odślonień skał paleozoicznych na uproszczonej mapie geologicznej okolic Krakowa (wg Gradzińskiego R., 2009); **B** – Zarys konturowy jednostki tektonicznej Brunovistulicum (wg Żelaźniewicz i in., 2011); **BB** – blok Brna; **BG** – blok górnośląski; **GZW** – Górnośląskie Zagłębie Węglowe

Fig. 1A – Location of the outcrops of Paleozoic rocks described in the article on a simplified geological map of the Kraków area (according to Gradziński, 2009); **B** – Contour outline of the Brunovistulicum tectonic unit (according to Żelaźniewicz et al., 2011); **BB** – Brno Block; **BG** – Upper Silesian Block; **GZW** – Upper Silesian Coal Basin

Tab. 1. Profil skał paleozoicznych występujących na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (wg Płonczyńskiego, Łopusińskiego, 1993) oraz wschodnie tych skał proponowane jako stanowiska geoturystyczne**Table 1.** Paleozoic rocks section in the Kraków-Częstochowa Upland (according to Płonczyński, Łopusiński, 1993) and outcrops of these rocks proposed as geotourist sites

Profil skał paleozoicznych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej <i>Series Paleozoic rocks of the Kraków-Częstochowa Upland</i>			Litologia (miąższość) <i>Lithology (thickness)</i>	Proponowane stanowiska geoturystyczne <i>Proposed geotourist sites</i>
Stratygrafia <i>Stratigraphy</i>				
System <i>System</i>	Oddział <i>Series</i>	Piętro <i>Stage</i>		
Perm <i>Permian</i>	Czerwony spagowic <i>Rotliegend</i>	Oten <i>Autunian</i>	porfiry / <i>porphyres</i>	8) Południowa ściana kamieniołomu porfirów Orlej <i>8) The southern wall of the Orla porphyry quarry</i> 11) Południowa ściana kamieniołomu porfirów w Miękinia <i>11) The southern wall of the porphyry quarry in Miękinia</i>
			melafiry / <i>melaphyres</i>	9) Kamieniołom melafirów w Regulicach <i>9) Melaphyre quarry in Regulice</i>
			zlepieniec myślachowicki (14–62 m) <i>Myślachowice conglomerat (14–62 m)</i>	13) Wschodnie zlepieńca myślachowickiego k. Karniowic <i>13) Outcrops of the Myślachowice conglomerate near Karniowice</i>
			martwica karniowicka (1–8 m) <i>Karniowice travertine (1–8 m)</i>	12) Odślonięcie martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim <i>12) Exposure of the Karniowice sinter in the Karniowice Gorge</i>
			diabazy / <i>diabases</i>	–
Karbon <i>Carboniferous</i>	Górny karbon <i>Upper Carboniferous</i>	Stefan <i>Stephanian</i>	arkoza kwaczalska (100–150 m) <i>Kwaczala arkose (100–150 m)</i>	7) Skałka pod Sosną <i>7) Skalka pod Sosna rock-cliff</i> 10) Odślonięcie arkozy kwaczalskiej w wąwozie Gródek <i>10) Exposure of the Kwaczalska arkose in the Gródek Gorge</i>
		Westfal <i>Westphalian</i>	piaskowce, mułowce, iłowce i węgiel kamienny (ponad 700 m) <i>sandstones, mudstones, claystones, coal (above 700 m)</i>	–
	Dolny karbon <i>Lower Carboniferous</i>	Wizeń <i>Visean</i>	łupki piaskowcowo-mułowcowe (120 m) <i>sand-mud shale (120 m)</i>	–
			wapienie detrytyczne i pelityczne (165 m) <i>detrital and pelitic limestones (165 m)</i>	5) Kamieniołom różanki paczółtowieckiej k. Paczółtowiec <i>5) Paczółtowiec rose quarry near Paczółtowiec</i> 6) Pipkowa (Łaganowa) Skała; <i>6) Pipkowa (Łaganowa) Skala rock-cliff</i>
		Turmejski <i>Tournaisian</i>	wapienie detrytyczne i pelityczne (85 m) <i>fine detrital and pelitic limestones (85 m)</i>	4) Łom z Intruzją <i>4) Quarry with Intrusion</i>
	Dewon <i>Devonian</i>	Dewon górny <i>Upper Devonian</i>	Famen <i>Famennian</i>	wapienie stromatoroidowe (30–90 m) <i>stromatopoid limestones (30–90 m)</i>
Dewon środkowy <i>Middle Devonian</i>		Żywet <i>Givetian</i>	wapienie dębnickie (50 m) <i>Dębnik limestones (50 m)</i>	3) Łom Pisarski <i>3) Pisarski Quarry</i> 2) Odślonięcie wapieni dębnickich w kamieniołomie Nowy Dębnik <i>2) Exposure of the Dębnik limestone in the Nowy Dębnik Quarry</i>
			dolomity ze Zbrzy (> 260 m) <i>Zbrza dolomites (> 260 m)</i>	1) Skałka dolomitów ze Zbrzy <i>1) Dolomite rock from Zbrza</i>

Do określenia skał wylewnych użyto dawnych, nieformalnych nazw: melafiry i porfiry. Według współczesnej nomenklatury pod względem składu petrograficznego porfirów odpowiadają ryolity, a melafiry trachybazalty i trachyandezyty.

Kompleks skał paleozoicznych przykrywają osady mezozoiczne piętra staroalpejskiego – głównie wapienie i dolomity triasowe oraz wapienie jurajskie. Na wschodnim skraju analizowanego obszaru występują miejscami także wapienie piaszczyste i margle kredowe.

Do najmłodszego piętra strukturalnego, młodoalpejskiego, należą morskie utwory mioceńskie, głównie ilaste, wypełniające Rów Krzeszowicki (ryc. 1A; Gradziński, 1972). Współczesny krajobraz regionu ukształtowały głównie kenozoiczne ruchy tektoniczne, w wyniku których powstały liczne zręby i rowy tektoniczne (Dźułyński, 1953).

METODYKA

Zbrano i przeanalizowano materiały bibliograficzne oraz kartograficzne dotyczące skał paleozoicznych odsłaniających się na Wyżynie Olkuskiej i Garbie Tenczyńskim oraz przeprowadzono wizję terenową, podczas której wybrano do dalszej analizy 13 wychodni tych skał (ryc. 1A). Są to:

- 1) Skałka dolomitów ze Zbrzy;
- 2) Odslonięcie wapieni dębnickich w kamieniołomie Nowy Dębnik;
- 3) Łom Pisarski;
- 4) Łom z Intruzją;
- 5) Kamieniołom różanki paczółtowieckiej k. Paczółtowiec;
- 6) Pipkowa (Łaganowa) Skałka;
- 7) Skałka pod Sosną;

Tab. 2. Kryteria i zakres oceny potencjału geoturystycznego stanowisk (wg Knapik i in., 2009)

Table 2. Criteria and evaluation range in the geotouristic potential of the sites (after Knapik et al., 2009)

Kryterium <i>Criterion</i>	Cecha <i>Characteristics</i>	Punkty <i>Points</i>
Dostępność (A) <i>Accessibility (A)</i>	Stanowisko zlokalizowane bezpośrednio przy szlaku turystycznym lub drodze <i>Site located on the tourist path or road</i>	4
	Stanowisko zlokalizowane poza szlakiem turystycznym lub drogą, ale dobrze z nich widoczne <i>Site located off the tourist path or road, but visible from them</i>	3
	Stanowisko niedostępne ze szlaku turystycznego lub drogi i słabo widoczne z innych punktów <i>Site inaccessible from the tourist path or road and barely seen from the other points</i>	2
	Stanowisko trudno dostępne (mocno zarośnięte, utrudnione dojście) <i>Site hardly accessible (heavily overgrown, difficult access)</i>	1
	Stanowisko niedostępne turystycznie / <i>Site touristically inaccessible</i>	0
Stopień zachowania (B) <i>Degree of preservation (B)</i>	Stanowisko dobrze zachowane, bez widocznych oznak degradacji <i>Site well preserved, with no degradation</i>	4
	Stanowisko o wartościach edukacyjnych nieznacznie obniżonych <i>Site with its educational values slightly decreased</i>	3
	Stanowisko o wartościach częściowo obniżonych / <i>Site with its educational values partly decreased</i>	2
	Stanowisko o wartościach mocno przekształconych przez człowieka <i>Site with its values strongly changed by man</i>	1
	Stanowisko o wartościach całkowicie zniszczonych <i>Site with its values totally destroyed</i>	0
Wartość naukowa (C) <i>Scientific value (C)</i>	Bardzo wysoka: jedyne stanowisko w regionie, unikatowe w skali ponadregionalnej, prezentowane w zagranicznych czasopismach naukowych <i>Very high: the only regional site, unique one on the over-regional scale, described in international journals</i>	8
	Wysoka: stanowisko bardzo ważne dla badań regionalnych, prezentowane w czasopismach naukowych krajowych i zagranicznych <i>High: site relevant for regional investigation, described in national and international journals</i>	6
	Średnia: stanowisko znaczące dla badań regionalnych, prezentowane w czasopismach naukowych krajowych <i>Medium: site relevant for regional investigation, described in national journals</i>	4
	Niska: stanowisko o przeciętnych walorach naukowych, prezentowane w czasopismach popularnonaukowych <i>Low: site of medium scientific value, described in the journals of popular science</i>	2
	Bardzo niska: brak cech wyróżniających i publikacji o stanowisku <i>Very low: no distinguishing features and publication</i>	0
Wartość edukacyjna (D) <i>Educational value (D)</i>	Bardzo wysoka: liczba zagadnień reprezentowanych przez stanowisko: > 4 <i>Very high: number of the issues represented by the site: > 4</i>	8
	Wysoka: liczba zagadnień reprezentowanych przez stanowisko: 4 <i>High: number of the issues represented by the site: 4</i>	6
	Średnia: liczba zagadnień reprezentowanych przez stanowisko: 3 <i>Medium: number of the issues represented by the site: 3</i>	4
	Niska: liczba zagadnień reprezentowanych przez stanowisko: 2 <i>Low: number of the issues represented by the site: 2</i>	2
	Bardzo niska: liczba zagadnień reprezentowanych przez stanowisko: 1 <i>Very low: number of the issues represented by the site: 1</i>	0

Tab. 3. Ocena atrakcyjności geoturystycznej stanowisk (wg Knapik i in., 2009)
Table 3. Values of the geotouristic attractiveness of the sites (after Knapik et al., 2009)

Atrakcyjność geoturystyczna (GA = A + B + C + D) Geotouristic attractiveness (GA = A + B + C + D)		
Ocena / Grade	Zakres punktowy / Point range [1]	Zakres procentowy / Percentage range [%]
Niska / Low	0 ÷ 8	0 ÷ 33
Średnia / Medium	9 ÷ 16	34 ÷ 67
Wysoka / High	17 ÷ 24	68 ÷ 100

- 8) Południowa ściana kamieniołomu porfirów Orlejski;
- 9) Kamieniołom melafirów w Regulicach;
- 10) Odsłonięcie arkozy kwaczalskiej w wąwozie Gródek;
- 11) Południowa ściana kamieniołomu porfirów w Miękinii;
- 12) Odsłonięcie martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim;
- 13) Wychodnie zlepieńca myślachowickiego k. Karniowic.

Turystyczne walory tych stanowisk oceniono zgodnie z metodyką waloryzacji przyrody nieożywionej zaproponowaną przez Knapik i in. (2009; tab. 2). Wartości naukowo-edukacyjne stanowisk punktowano, uwzględniając zagadnienia, jakie one reprezentują – np. petrograficzne, mineralogiczne, strukturalne, tektoniczne, paleontologiczne lub historyczne. Zastosowano metodę punktowej waloryzacji 4 głównych kryteriów oceny stanowisk geoturystycznych (tab. 3): ich dostępność (A), stopień zachowania (B), wartość naukową (C) oraz wartość edukacyjną (D). Wynikiem waloryzacji jest ocena atrakcyjności geoturystycznej stanowisk (GA = A + B + C + D).

Wartości punktowe przyznawane stanowiskom geoturystycznym w poszczególnych kryteriach ich oceny podzielono na dwie grupy:

- 0–4 punktów (skok 1) za dostępność i stopień zachowania;
- 0–8 punktów (skok 2) za wartość naukową i edukacyjną analizowanego stanowiska.

Punktowa ocena geostanowisk odzwierciedla ich realną wartość jako atrakcji geoturystycznych regionu (Knapik i in., 2009), a zróżnicowanie znaczenia kryteriów oceny sprawia, że większy wpływ na wyniki mają ich wartość naukowa i edukacyjna niż dostępność i stan zachowania.



Ryc. 2. Skałka dolomitów ze Zbrzy przy ścieżce edukacyjnej w wąwozie Zbrza. Wszystkie fot. M. Dziegiel
Fig. 2. The rock-crag of the Zbrza dolomites in the Zbrza Gorge at an educational trail. All photos by M. Dziegiel

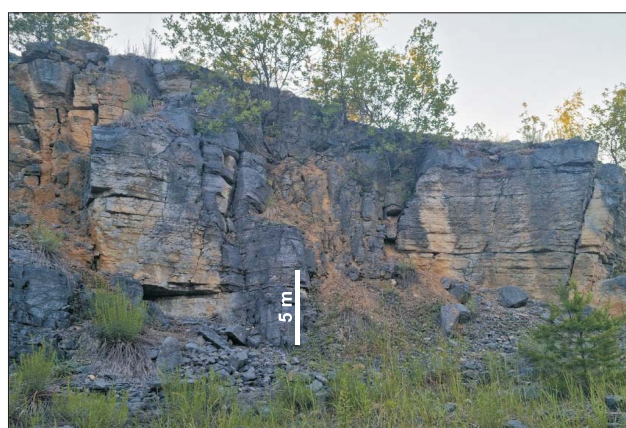
OPIS STANOWISK

Skalka dolomitów ze Zbrzy

W górnej części wąwozu Zbrza (zachodnie odgałęzienie Doliny Raclawki), na jego południowo-zachodnim zboczu, k. miejscowości Dubie, na przeciwko wzgórze Zamczysko znajduje się skałka dolomitów ze Zbrzy (ryc. 1A, 2). Dolomity ze Zbrzy są przeważnie średnioławicowe, barwy szaroczarnej, teksturę mają zbitą, bezładną, miejscami porowatą. Lokalnie są impregnowane pirytem. Występują w nich także relikty skorupki ramienionogów i członów liliowców (Gradziński, 1972; Narkiewicz, Racki, 1984; Płonczyński, Łopusiński, 1993). Skały te pochodzą ze środkowego dewonu, a dokładniej z żywetu, i są najstarszymi skałami osadowymi odsłaniającymi się na Wyżynie Olkuskiej.

Odsłonięcie wapieni dębnickich w kamieniołomie Nowy Dębnik

W miejscowości Dębnik na południowo-zachodnim skraju grzbietu dębnickiego, na zachód od doliny Raclawki, eksploatowano niegdyś wapienie dębnickie, których sedimentacja nastąpiła w żywecie, w warunkach redukcyjnych płytkiego zbiornika morskiego (Gradziński, 1972; Narkiewicz, Racki, 1984). Na przełomie karbonu i permu skały te zostały wypiętrzone przez rozległą intruzję magmową (lakolit), w wyniku czego powstała antyklina Dębника, zaznaczająca się w morfologii jako grzbiet dębnicki (ryc. 1A; Narkiewicz, Racki, 1984; Płonczyński, Łopusiński, 1993;



Ryc. 3. Fragment zachodniej ściany kamieniołomu wapieni dębnickich Nowy Dębnik
Fig. 3. Part of the western wall of the Dębnik Limestones, Nowy Dębnik Quarry



Ryc. 4. Ściana Łomu Pisarskiego, w której jest widoczny uskok hercyński: w skrzydle wiszącym (I) odsłaniają się wapień żywetu; w skrzydle zrzuconym (II) – wapień famenu

Fig. 4. The wall of the Pisarski quarry, where the Hercynian fault is exposed: limestones are visible in the hanging wall (I); in the footwall (II) – Famennian limestones

Alexandrowicz, 2006a; Gradziński, 2006; Buła, 2011; Żelaźniewicz i in., 2011). Jako stanowisko geoturystyczne wybrano zachodnią ścianę dawnego kamieniołomu Nowy Dębnik (ryc. 1A, 3).

Wapień dębnickie zawierają domieszkę pirytu, nadającą im barwę ciemnoszarą, a po wypolerowaniu prawie czarną (Gradziński, 2006). Mają mniej lub bardziej wyraźną strukturę gruzłową (ryc. 3) i są pocięte białymi żyłkami kalcytu. Wysoko cenione walory dekoracyjne tych skał sprawiają, że są nazywane „marmurami dębnickimi”.

Spośród czterech kompleksów wapieni dębnickich w kamieniołomie są widoczne dwa najstarsze. Dolny tworzą wapień pelityczne, często o równoległej laminacji, z izolowanymi biostromami z fauną amfipor i stromatopor. Natomiast górny kompleks skał składa się z naprzemianległych ławic wapieni pelitycznych i ziarnistych. Ławice ziarniste są tempestyty, czyli osadami sztormowymi, które powstały podczas epizodycznych wzrostów energii środowiska sedymentacyjnego.

W ścianie kamieniołomu są widoczne pustki krasowe – m.in. pionowe studnie, szczeliny, kieszenie i spękania – wypełnione czerwonym materiałem typu terra rossa, złożonym głównie z minerałów ilastych oraz wodorotlenków i tlenków żelaza (Gradziński, 2006).

Eksploatacja wapieni dębnickich rozpoczęła się już w XV w., gdy ojcowie Karmelicy (będący właścicielami sąsiedniego Łomu Karmelickiego) sprowadzili do Polski kamieniarzy z Włoch. Kamieniołom Nowy Dębnik otwarto prawdopodobnie w XVII w. i prowadzono w nim działalność do końca XX w.

Wapień dębnickie wykorzystywano do wykonywania elementów zdobniczych w obiektach sakralnych i innych monumentalnych budowlach nie tylko Krakowa, Warszawy, Poznania, Gniezna, Gdańska i Wrocławia, ale także znacznej części Europy (Rajchel, 2004; Górecki, Sermet, 2007; Wardzyński, 2022).

Łom Pisarski

Łom Pisarski znajduje się nieopodal miejscowości Dubie w dolnej części doliny Raclawki, na północno-wschodnim zboczu wzgórza Zamczysko, stanowiącym zachodnie zbo-

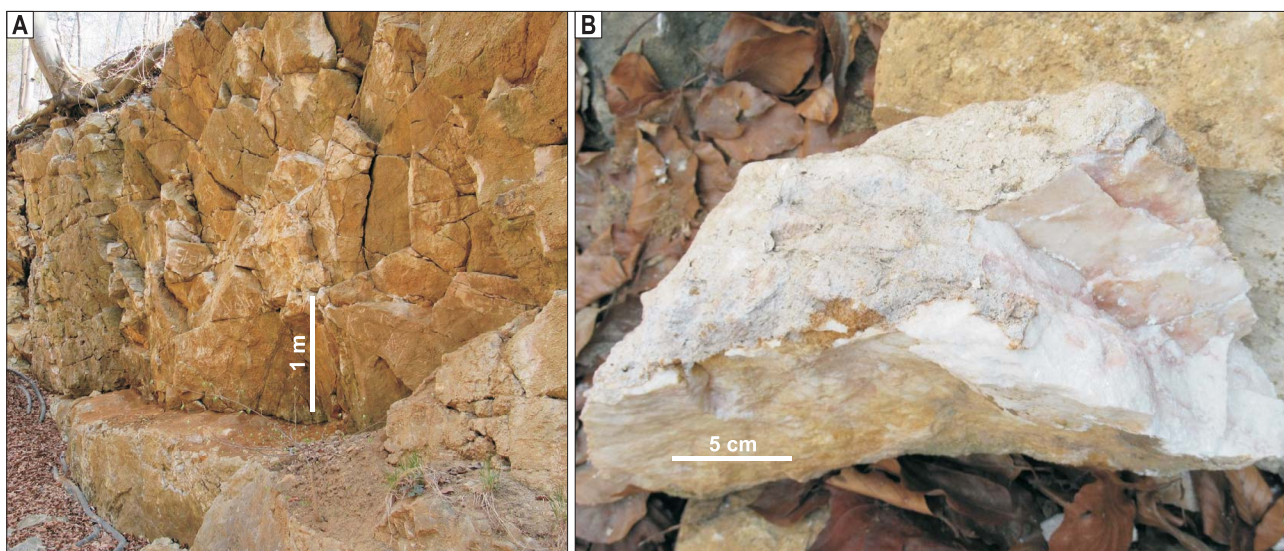
cze tej doliny (ryc. 1A, 4; Gradziński, 1972; Narkiewicz, Racki, 1984; Płonczyński, Łopusiński, 1993). Odsłaniają się w nim skały dewońskie przemieszczone wzdłuż waryscyjskiego uskoku Raclawki (Buła, 2011). W wiszącym skrzydle tego uskoku są widoczne wapień dębnickie żywetu, a w zrzuconym – kompleks wapieni stromatopordowych famenu, składający się z gruboławicowych, ciemnoszarych wapieni organodetrytycznych, przeławiconych wkładkami szarych i białoszarych, drobnoziarnistych wapieni pelitycznych. Wapień organodetrytyczny zawierają liczne skamieniałości, m.in. stromatopor, korali Rugosa, ramienionogów oraz liliowców (Gradziński, 1972; Narkiewicz, Racki, 1984; Płonczyński, Łopusiński, 1993; Szreter i in., 2021).

Łom z Intruzją

Łom z Intruzją znajduje się na wschodnim zboczu doliny Szklarki, pomiędzy miejscowościami Dubie i Szklary (ryc. 1A, 5; Bojkowski, Bukowy, 1966; Gradziński, 1972). Wybierano z niego niegdyś cienkoławicowe, ciemne, drobnoziarniste i pelityczne wapień dolnego karbonu (górnego turneju). Skały te zawierają liczne krzemienie i wkładki łupków marglistych oraz bogatą faunę, m.in.



Ryc. 5. Łom z Intruzją
Fig. 5. Łom z Intruzją Quarry



Ryc. 6. Kamieniołom różanki paczółtowskiej w Paczółtowicach: **A** – fragment wschodniej ściany; **B** – okaz różanki paczółtowskiej ze świeżym przełamem

Fig. 6. The Różanka Paczółtowska Quarry in Paczółtowice: **A** – part of the eastern wall; **B** – specimen of Różanka Paczółtowska with a fresh fracture surface

ramienionogów, koralowców, mszywiolów, krynoidów i trylobitów. Skały te reprezentują płytkomorską fację wapienia węglowego. Są pocięte spękaniami ciosowymi i noszą ślady przekryształizowania. Barwę mają żółtawą, co wskazuje na to, że uległy przemianom pod wpływem metamorfizmu kontaktowego, być może spowodowanego przez występującą w sąsiedztwie permską intruzję magmową (Bojkowski, Bukowy, 1966; Gradziński, 1972; Płonczyński, Łopusiński, 1993; Szreter i in., 2021).

Kamieniołom różanki paczółtowskiej k. Paczółtowiec

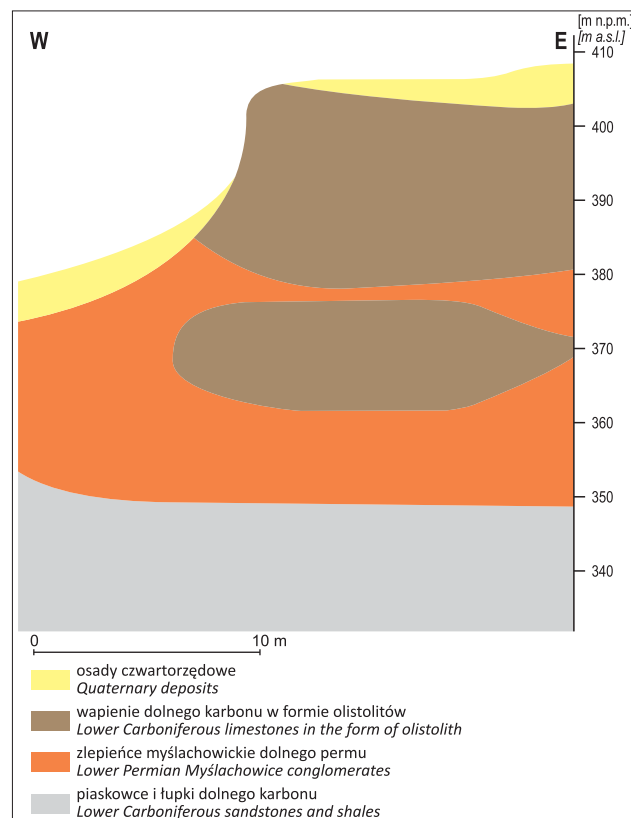
Na wschodnim zboczu doliny Eliażówki, koło miejscowości Paczółtowice znajduje się niewielki kamieniołom grubokrystalicznego kalcytu nazywanego różanką paczółtowską (ryc. 1A, 6A). Kalcyt ten, zwany również „polskim onyksem”, charakteryzuje się barwą białoróżową, miejscami czerwonawą lub żółtą (ryc. 6B; Makowska, 2014; Radwanek-Bąk i in., 2016). Występuje on w formie żył wypełniających tektoniczne i krasowe szczeliny w dolno-karbońskich (wizeńskich) wapieniach pelitycznych i organodetrytycznych, a w niektórych pustkach przybiera postać szczotek kalcytowych (Gradziński, 1972).

Eksploatację różanki paczółtowskiej rozpoczęto już w XV w. Kamieniarze wykorzystywali ten jasnoróżowy kamień jako dekoracyjny element budowli, łącząc go często z ciemnobrązowym lub prawie czarnym wapieniem dębnickim. Różanką paczółtowską wypełniano m.in. płyciny w ołtarzach, portalach, epitafiach, okładzinach, a także uzupełniano nią posadzki i balustrady. Można ją zobaczyć w wielu krakowskich kościołach. Wykonano z niej np. okładzinę słupków balustrad przy głównym ołtarzu Bazyliki Mariackiej. Obecnie kamień ten nie jest eksploatowany (Makowska, 2014; Radwanek-Bąk i in., 2016).

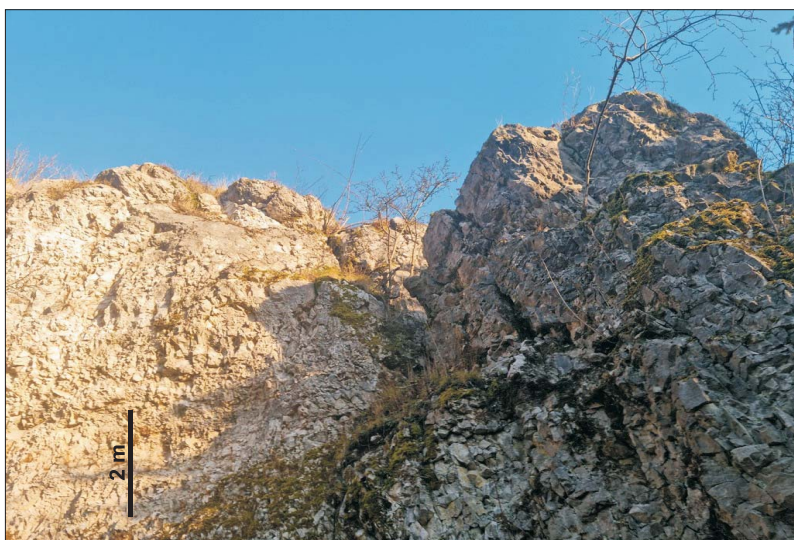
Pipkowa (Łaganowa) Skała

Na wschodnim stoku doliny Kamieniec, w jej górnym odcinku, pomiędzy miejscowościami Miękinia i Filipowi-

ce, znajduje się grupa skałek węglanowych nazywana Pipkową (Łaganową) Skałą (ryc. 1A, 7 i 8). Skałki te rozciągają się południkowo na dystansie ok. 200 m. Są to białe, zbrekcjowane i spękanie wapienie dolnego karbonu, nasunięte na zlepieńce myślachowickie dolnego permu. Stanowią one fragment ogromnego olistolitu, który w wyniku ruchów masowych przemieścił się we wczesnym



Ryc. 7. Przekrój przez Pipkową (Łaganową) Skałą (Gradziński, 2005)
Fig. 7. Cross-section through the Pipkowa (Łaganowa) Skała rock-cliff (after Gradziński, 2005)



Ryc. 8. Fragment Pipkowej (Łaganowej) Skala – część środkowa
Fig. 8. Part of the Pipkowa (Łaganowa) Skala rock-crag – middle part

permie w warunkach lądowych na dystansie kilku kilometrów (Gradziński, 1972, 2005; Alexandrowicz, Alexandrowicz, 2003). Miąższość wapieni dochodzi do 20 m (ryc. 7; Gradziński, 2005).

Skalka pod Sosną

We wsi Tenczynek, przy drodze do Zalas, znajduje się uznana za pomnik przyrody niezbyt wysoka skalka piaskowców i zlepieńców krzemionkowych górnego karbonu (stefanu), zwana Skalką pod Sosną (ryc. 1A, 9). W skałach tych znaleziono szczątki konodontów i radiolarii (https://geotyda.pl/miejscakra/skalka_pod_sosna.php). Przekątne warstwowanie piaskowców wyznacza kierunek wodnego transportu okruchów skalnych (Gradziński, 1972; Rutkowski, 1972).

Południowa ściana kamieniołomu porfirów Orlej

Koło miejscowości Sanka na Garbie Tenczyńskim, w górnym i środkowym odcinku doliny potoku Rudno eksploatowano niegdyś porfiry. Skały te należą do lakolitu, który powstał we wczesnym permie, gdy pod koniec orogenezy waryscyjskiej w szczeliny dyslokacji wdarła się magma. Po jej zastygnięciu lakolit ten został zdeformowany (Buła, 2011). Współcześnie wychodnie porfirów stanowią wzniesienia terenu. Jako stanowisko wytypowano południową ścianę dawnego kamieniołomu Orlej na wschodnim zboczu doliny Rudno (ryc. 1A, 10). W ścianie tej odsłaniają się wiśniowoczerwone porfiry o typowej strukturze porfirowej, którą tworzą afa-

nitowe ciasto skalne oraz prakryształy skaleni i biotyty (ryc. 10; Dżułyński, 1955; Gradziński, 1972). Skały te tnie cios stożkowy (ryc. 10; Golonka, Stadnik, 2012).

Eksploatację porfiru prowadzono w dolinie potoku Rudno w latach 1932–1966 – pierwotnie w dwóch łomach: południowym – Głuchówki i północnym – Orlej, które po II wojnie światowej połączono w jeden (<https://pl.wikipedia.org/wiki/Orlej>). Skała ta była wykorzystywana w budownictwie drogowym jako podsypka pod tory kolejowe i tramwajowe.

Kamieniołom melafirów w Regulicach

W południowej części Garbu Tenczyńskiego, na południowym zboczu wzgórza Kamionka eksploatowano niegdyś koło miejscowości Regulice melafiry (ryc. 1A i 11).



Ryc. 9. Skalka pod Sosną
Fig. 9. Skalka pod Sosną rock-crag



Ryc. 10. Południowa ściana kamieniołomu porfirów Orlej
Fig. 10. Southern wall of the Orlej Quarry of porphyres



Ryc. 11. Kamieniołom melafirów w Regulicach: **A** – panorama kamieniołomu; **B** – ściana północna: **1** – potok lawowy, **2** – skały piroklastyczne; **C** – ściana wschodnia: melafir pęcherzykowy; **D** – ściana zachodnia: aglomerat wulkaniczny
Fig. 11. Melaphyre quarry in Regulice: **A** – panorama of the quarry; **B** – northern wall: **1** – lava flow, **2** – pyroclastic rocks; **C** – eastern wall: bubble melaphyre; **D** – western wall: volcanic agglomerate

Są to wylewne skały wulkaniczne potoków lawowych, które powstały w czasie erupcji towarzyszących końcowej fazie orogenezy waryscyjskiej (Gradziński, 1972; Alexandrowicz, 2006a; Heflik i in., 2016). Melafiry te mają teksturę migdałowcową, w której kuliste i elipsoidalne pustki są wypełnione przez minerały pomagmowe, np. chloryty, węglany lub chalcedon (Birkenmajer, Nairn, 1964; Gradziński, 1972; Heflik i in., 2016). Skały te słyną z cennych dla kolekcjonerów wystąpień minerałów wtórnych, m.in.: agatów, ametystów i zabarwionego na różowo kalcytu (<https://realgarblog.com/?p=16272>).

Jako stanowisko wytypowano dwie ściany kamieniołomu: północną i południową, w których odsłaniają się melafiry należące do trzech potoków lawowych, przedzielonych dwiema warstwami skał piroklastycznych (ryc. 11B i D). Skałami piroklastycznymi są warstwowane, drobnoziarniste, seledynowe i brunatnoczerwone tufy i aglomeraty wulkaniczne, które osadziły się na stokach wulkanu usytuowanego na zachód od potoków lawowych odsłaniających się w kamieniołomie (ryc. 1A; <https://geotyda.pl/miejsca/kch/regulice.php>).

Melafir wydobywano z kamieniołomu w Regulicach w latach 1908–1974 i wykorzystywano do utwardzania dróg oraz budowy torów i przejazdów kolejowych, a także jako kamień ozdobny. Obecnie wyrobisko to jest częściowo zarośnięte drzewami (ryc. 11A).

Odślonięcie arkozy kwaczalskiej w wąwozie Gródek

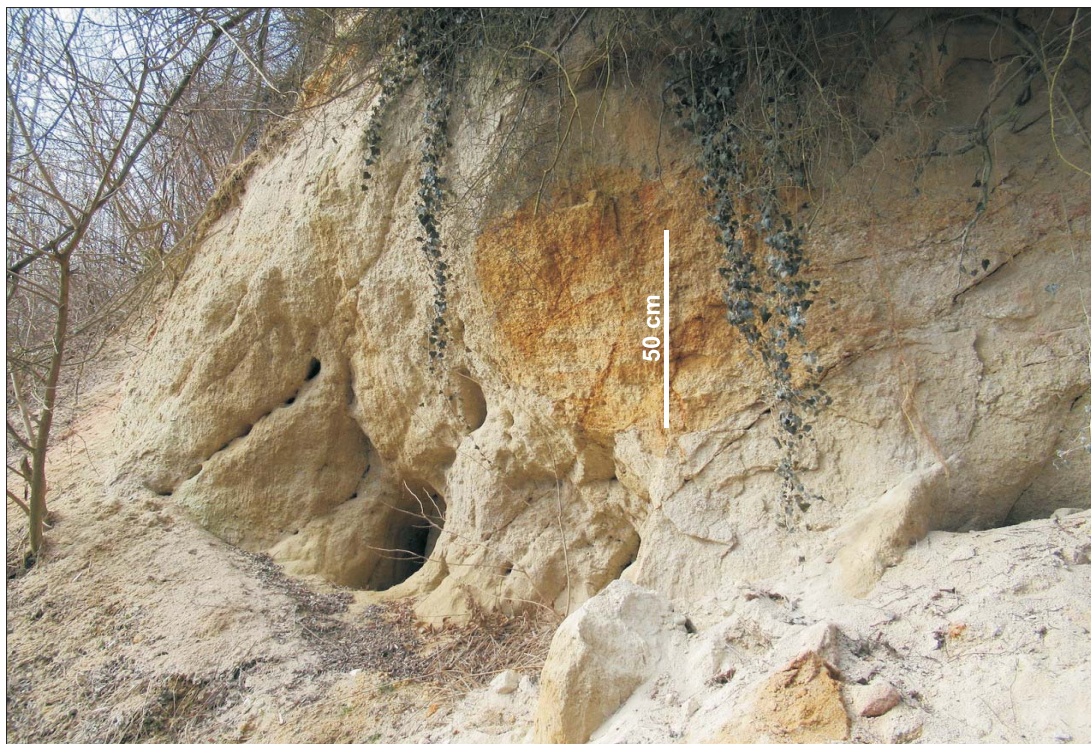
W południowej części Garbu Tenczyńskiego, w kilku wąwozach na południowym zboczu wzgórza Kamionka Mała koło miejscowości Kwaczała oraz powyżej nich znajdują się niewielkie odślonięcia gruboziarnistych piaskowców arkozowych z wkładkami zlepieńców i ilów zwane arkozą kwaczalską. Jako stanowisko wytypowano odślonięcie arkozy w wąwozie Gródek (ryc. 1A i 12).

Arkoza kwaczalska jest słabo zlyfikowana i łatwo ulega wietrzeniu oraz erozji, co objawia się obecnością licznych jam na jej powierzchni. Ma zróżnicowane zabarwienie, od białawego, przez szare i różowawe, do ciemnoczerwonego. Na silnie zwiertzałych powierzchniach tej skały często są widoczne wytrącenia związków żelaza (Gradziński, 1972; Płonczyński, Łopusiński, 1993; Stanisław, Ziobro, 2013). Piaskowce te są osadem lądowym (Stanisław, Ziobro, 2013). Gdziekolwiek tkwią w nich skrzemieniałe pnie kordaitów, które są zaliczane do wczesnych przedstawicieli drzew szpilkowych. Największy pień zsylikowanej araukarii, jaki wydobyto z arkozy kwaczalskiej, miał 7 m długości i 1,2 m średnicy (Stanisław, Ziobro, 2013). Sedymentacja tych skał odbywała się na przełomie karbonu i permu, w klimacie ciepłym i suchym z okresowymi obfitymi opadami deszczu, w wyniku których tworzyły się ciekły o dużej sile transportu. Ciekły te przenosiły

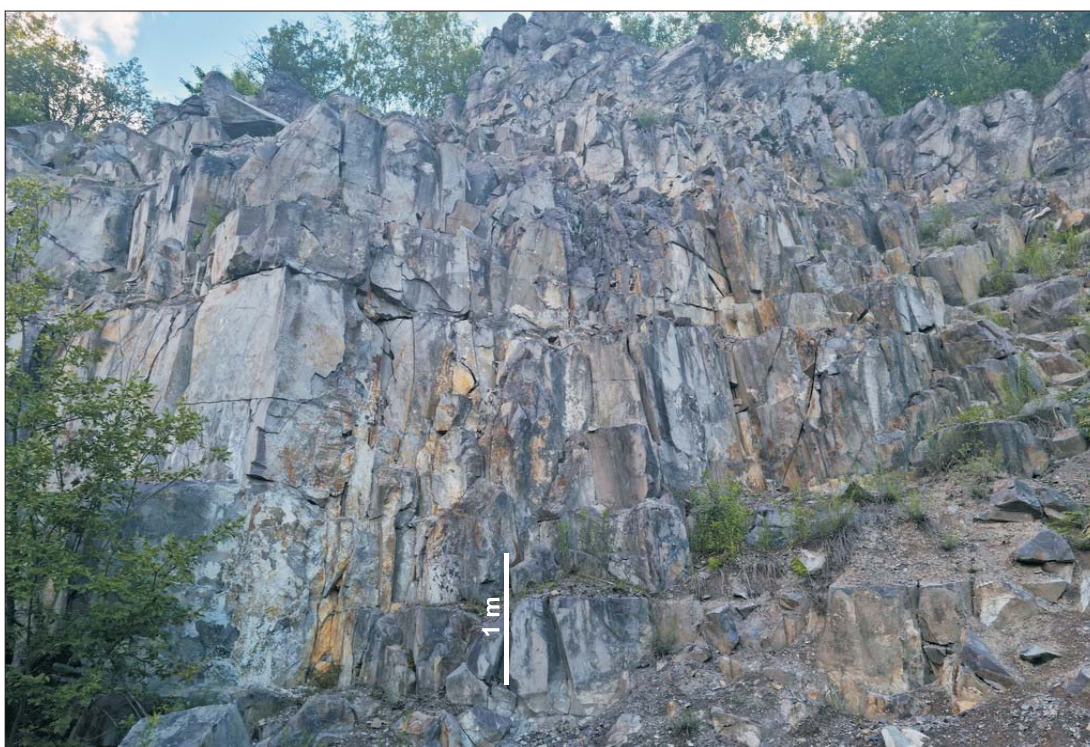
materiał skalny z obszaru Prakarpat, usytuowanego na południe od dzisiejszej Kwaczały, gdzie wietrzeniu podlegały granity, granitognejsy, gnejsy i łupki łyszczykowe, obecnie przykryte płaszczowinami karpackimi. Wiek arkozy kwaczalskiej oceniono na najwyższy karbon (stefan) na podstawie następstwa litostratygraficznego oraz podobień-

stwa do arkozy w niecce śródsudeckiej, która również zawiera szczątki kordaitów (Szuwarzyński, 2012).

W gruboziarnistych partiach arkozy kwaczalskiej prawie nie widać uławicenia. W miejscach, gdzie daje się je dostrzec, ławice mają miąższość 3–5 m. W skałach tych zaznacza się także warstwowanie krzyżowe, frakcjonalne



Ryc. 12. Odślonięcie arkozy kwaczalskiej na południowym zboczu wzgórza Kamionka Mała k. Kwaczały
Fig. 12. Exposure of the Kwaczała arkose on the southern slope of Kamionka Mała hill near Kwaczała

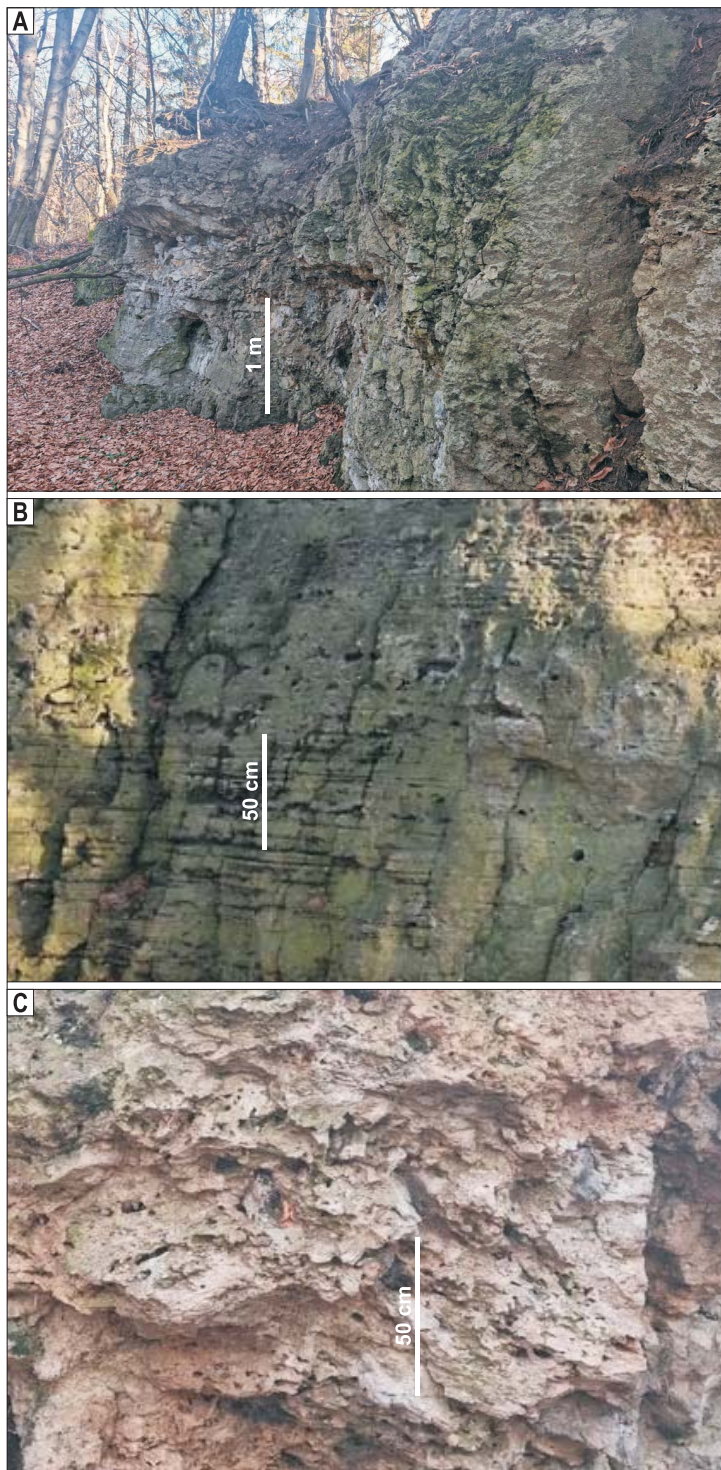


Ryc. 13. Fragment południowo-zachodniej ściany kamieniołomu porfirów w Miękinia
Fig. 13. Part of the south-western wall of the porphyry quarry in Miękinia

oraz przekątne o niewielkim kącie nachylenia (Pawlikowski, Holcer, 1994).

Południowa ściana kamieniołomu porfiru w Miękini

W górnym odcinku doliny Miękini, na jej południowo-zachodnim zboczu znajduje się dawny kamieniołom porfiru. Jako stanowisko wytypowano odsłonięcie tej skały w południowej ścianie kamieniołomu (ryc. 1 i 13). Porfir ten należy do pokrywy lawowej o miąższości 13–27 m,



Ryc. 14. Martwica karniowicka: **A** – fragment odsłonięcia w Wąwozie Karniowickim; **B** – facja jeziorna; **C** – facja bagienna

Fig. 14. Karniowice travertine: **A** – part of an outcrop in the Karniowice Gorge; **B** – lake facies; **C** – swamp facies

a miejscami nawet 60 m, która powstała w wyniku działalności wulkanicznej we wczesnym permie.

Niezwiertzałe porfiry mają barwę czerwonobrunatną do wiśniowoczekoladowej, pochodzącą od rozproszonych w nich tlenków żelaza, teksturę zbitą, bezładną, a strukturę porfirową, charakteryzującą się tym, że w afanitowym „cieście skalnym” występują prakryształy kwarcu albo skaleni (ortoklazów i plagioklazów), biotytu i amfiboli. Skalenie są białe lub różowe, rzadziej bezbarwne, miejscami o pokroju tabliczkowym, z połyskiem szklistym lub matowym.

Regionalne i termiczne spękania ciosowe nadały tym skałom kształt pionowych słupów (ryc. 13; Gradziński, 1972).

Eksplorację porfiru rozpoczęto w Miękini w niewielkich łomach nad potokiem już w XVIII w. Ze skały wykonywano kostkę brukową, krawężniki, płyty posadzkowe oraz kamień łamany, szuter i tak zwaną konserwę, czyli materiał do biejącego wypełniania ubytków. Na większą skalę produkcję tę rozwinięto w XIX w. Z tego czasu pochodzą wzmianki o zastosowaniu porfiru do układania nawierzchni ulic w Krakowie, m.in.: Franciszkańskiej, Loretańskiej, Karmelickiej, Zwierzynieckiej i okolic Bramy Floriańskiej (Rajchel, 2004). Porfir z Miękini wykorzystywano również do tworzenia nasypów kolejowych. Wydobywanie tych skał zakończono w 1975 r. z powodu wyczerpania się zasobów (Sermet i in., 2016).

Teren poeksploatacyjny jest rozległy. Częściowo zreultywowane wyrobisko wraz z hałdami zajmuje powierzchnię ok. 40 ha. Pod koniec 1989 r. dawny budynek kopalni w Miękini zaadaptowano na ośrodek szkoleniowy Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH. W latach 2011–2013 utworzono w nim Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Poszanowania Energii (Manecki, Hyncnar, 2016), gdzie są prowadzone zajęcia dydaktyczne dla studentów (<https://kse.agh.edu.pl/centrum-miekinia-agh>).

Odślonięcie martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim

Martwica karniowicka jest słodkowodnym wapieniem, który wytrącił się z wód krasowych wypływających na przełomie karbonu i permu z grzbietu dębnickiego, choć pewne znaczenie mogło mieć także meteoryczne zasilanie zbiornika sedimentacyjnego (Gradziński, 1972; Ćwizewicz, Szulc, 1989; Płonczyński, Łopusiński, 1993). Wapień ten zawiera skalcyfikowane szczątki roślin naczyniowych. Jego sedimentacja odbywała się prawdopodobnie w niewielkich zastoiskach lub stawkach (Ćwizewicz, Szulc, 1989; Gradziński, 1972; Płonczyński, Łopusiński, 1993). Jako stanowisko wytypowano odsłonięcie martwicy w Wąwozie Karniowickim (ryc. 1A, 14A).

Na podstawie składu gatunkowego skalcyfikowanych szczątków roślinnych zawartych w martwicy karniowickiej (w której zachowały się także pozostałości ślimaków słodkowodnych i glonów), ich ilości, wielkości, sposobu ułożenia i zachowania, wyróżniono trzy facje tej skały: jeziorna, bagienna i fluwialną (ryc. 14; Gradziński R., 1972; Ćwizewicz, Szulc, 1989; Płonczyński, Łopusiński, 1993).

Wychodnie zlepieńca myślachowickiego k. Karniowic

Zlepieńiec myślachowicki składa się ze słabo wysortowanych otoczków wapieni dewońskich i dolnokarbońskich, spojonych czerwonawą gliną typu terra rosa. Podrzędnie występują w nim okruchy piaskowców arkozowych, kwarcu, porfiru, melafiru, tufu i martwicy karniowickiej. Jest to osad epizodycznej rzeki funkcjonującej w klimacie suchym lub półsuchym, która po nawalnych deszczach miała bardzo dużą siłę nośną. Materiał transportowany przez nią we wczesnym permie pochodzi z erozji grzbietu dębnickiego. Zlepieńiec myślachowicki ma strukturę masywną i zwarty szkielet ziarnowy (Siedlecki, 1952; Gradziński, 1972). Jako stanowisko wytypowano niewielkie, naturalne odsłonięcie tej skały na południowo-wschodnim zboczu wzniesienia pomiędzy wsią Karniowice a Wąwozem Karniowickim (ryc. 1, 15).

POTENCJAŁ GEOTURYSTYCZNY ODSŁONIĘĆ SKAŁ PALEOZOICZNYCH NA WYŻYNIIE KRAKOWSKO-CZĘSTOCHOWSKIEJ

Wyniki waloryzacji 13 wybranych odsłonięć skał paleozoicznych na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej wskazują, że większość z nich jest atrakcyjna do uprawiania geoturystyki. Najwyższą ocenę pod tym względem otrzymały 2 stanowiska (oba po 22 pkt. na 24 możliwe do uzyskania; 92%): odsłonięcie wapieni dębnickich w kamieniołomie Nowy Dębnik i kamieniołom melafirów w Regulicach. Na wynik ten złożyły się: bardzo duża wartość edukacyjna oraz naukowa obu odsłonięć, ich dobry stan zachowania oraz usytuowanie w pobliżu szlaków turystycznych i komunikacyjnych (tab. 4–7). Nieco niżej, lecz nadal wysoko, oceniono 5 stanowisk: odsłonięcie porfirów w kamieniołomie w Miękini (88%), Łom Pisarski, Łom z Intruzją oraz Skałkę pod Sosną (75%), a także fragment



Ryc. 15. Odsłonięcie zlepieńca myślachowickiego k. Karniowic
Fig. 15. Outcrop of the Myślachowice conglomerate near Karniowice

Tab. 4. Punktacja atrakcyjności geoturystycznej 13 opisanych stanowisk skał paleozoicznych odsłaniających się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej

Table 4. Geotouristic attractiveness scores of the described 13 sites of the Paleozoic rocks outcropping in the Kraków-Częstochowa Upland

Kryteria oceny stanowisk <i>Criteria & values</i>	Punktacja atrakcyjności geoturystycznej stanowisk <i>Results of the geotouristic attractiveness of the sites</i>													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A – Dostępność / <i>Accessibility</i>	4	4	4	4	2	2	4	1	4	4	3	2	3	
B – Stopień zachowania / <i>Degree of preservation</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
C – Wartość naukowa / <i>Scientific value</i>	4	6	4	4	4	4	4	4	6	4	6	6	6	
D – Wartość edukacyjna / <i>Educational value</i>	4	8	6	6	6	4	6	8	8	4	8	4	2	
GA – Ocena atrakcyjności geoturystycznej stanowisk <i>Assessment of geotourist attractiveness of sites</i>	Σ [1]	16	22	18	18	16	14	18	17	22	16	21	16	15
	Max. [1]	24												
	[%]	67	92	75	75	67	58	75	71	92	67	88	67	62

Objaśnienia / Explanations: nazwy 13 stanowisk wymieniono w tab. 2 / the names of 13 sites are listed in Table 2

kamieniołomu porfirów Orlej (71%). Odsłonięcie porfirów w kamieniołomie w Miękinii ma dużą wartość edukacyjną oraz naukową i jest dobrze zachowane, lecz niedostępne bezpośrednio z drogi. Łom Pisarski, Łom z Intruzją oraz Skałka pod Sosną są dobrze zachowane i łatwo dostępne, mają dużą wartość edukacyjną, ale średnią wartość naukową. Natomiast odsłonięcie porfiru w kamieniołomie Orlej ma bardzo dużą wartość edukacyjną, ale średnią wartość naukową, jest dobrze zachowane, lecz naj-

trudniej dostępne ze wszystkich opisywanych stanowisk (tab. 4–5).

Pozostałych 6 stanowisk uzyskało średnią ocenę: skałka dolomitów ze Zbrzy w Dubiu, kamieniołom różanki paczółtowieckiej w Paczółtowicach, odsłonięcie arkozy kwaczalskiej k. Kwaczały i martwicy karniowieckiej w Wąwozie Karniowickim – 67%; odsłonięcie zlepieńców myślachowickich w Karniowicach – 62%; a Pipkowa (Łaganowa) Skała – 58%.

Tab. 5. Zagadnienia naukowo-edukacyjne reprezentowane przez opisywane stanowiska geoturystyczne (punktacja wg Knapik i in., 2009)
Table 5. Scientific-educational issues represented by the described geotouristic sites (evaluation after Knapik et al., 2009)

Stanowiska <i>Sites</i>	Zagadnienia / Issues						
	petrograficzne <i>petrological</i>	mineralogiczne <i>mineralogical</i>	strukturalne <i>structural</i>	tektoniczne <i>tectonical</i>	paleontologiczne <i>paleontological</i>	historyczne <i>historical</i>	Łącznie <i>Total</i>
1) Skałka dolomitów ze Zbrzy / <i>Dolomite rock from Zbrza</i>	1	1	0	0	1	0	3
2) Odsłonięcie wapieni dębnickich w kamieniołomie Nowy Dębnik <i>Exposure of the Dębnik limestone in the Nowy Dębnik Quarry</i>	1	1	1	1	1	1	6
3) Łom Pisarski / <i>Pisarski Quarry</i>	1	0	1	1	1	0	4
4) Łom z Intruzją / <i>Łom z Intruzją Quarry</i>	1	0	1	1	1	0	4
5) Kamieniołom różanki paczółtowieckiej k. Paczółtowiec <i>Paczółtowiec rose quarry near Paczółtowiec</i>	1	1	1	0	0	1	4
6) Pipkowa (Łaganowa) Skała / <i>Pipkowa (Łaganowa) Skala rock-cliff</i>	0	0	1	1	1	0	3
7) Skałka pod Sosną / <i>Skalka pod Sosną rock-cliff</i>	1	1	1	0	1	0	4
8) Południowa ściana kamieniołomu porfirów Orlej <i>The southern wall of the Orla porphyry quarry</i>	1	1	1	1	0	1	5
9) Kamieniołom melafirów w Regulicach / <i>Melaphyre quarry in Regulice</i>	1	1	1	1	0	1	5
10) Odsłonięcie arkozy kwaczalskiej w wąwozie Gródek <i>Exposure of the Kwaczalska arkose in the Gródek Gorge</i>	1	0	1	0	1	0	3
11) Południowa ściana kamieniołomu porfirów w Miękinii <i>The southern wall of the porphyry quarry in Miękinia</i>	1	1	1	1	0	1	5
12) Odsłonięcie martwicy karniowieckiej w Wąwozie Karniowickim <i>Exposure of the Karniowice sinter in the Karniowice Gorge</i>	1	0	1	0	1	0	3
13) Wschodnie zlepieńca myślachowickiego k. Karniowic <i>Outcrops of the Myślachowice conglomerate near Karniowice</i>	1	0	1	0	0	0	2

Tab. 6. Dostępność informacji o opisywanych stanowiskach
Table 6. The availability of the described sites

Dostępne źródła informacji o stanowisku <i>Available sources of information about the position</i>	Stanowisko nr / <i>Site No</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tablica informacyjna obok stanowiska <i>Information board next to the stand</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Hasło w Wikipedii <i>Wikipedia entry</i>	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Internet <i>Internet</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Objaśnienia / Explanations: nazwy 13 stanowisk wymieniono w tab. 2 / the names of 13 sites are listed in Table 2

Tab. 7. Formy prawnej ochrony opisywanych stanowisk (Joniec, Słomka, 2012; <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)
Table 7. Forms of legal protection of the described sites (Joniec, Słomka, 2012; <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)

Forma ochrony / <i>Protective form</i>	Stanowiska / <i>Sites</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Pomnik przyrody / <i>Natural monument</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Rezerwat przyrody / <i>Nature reserve</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Park krajobrazowy / <i>Landscape park</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Otulina parku / <i>Park's protection zone</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Objaśnienia / *Explanations:* nazwy stanowisk wymieniono w tab. 2 / the names of 13 sites are listed in Table 2

Skałka dolomitów ze Zbrzy w Dubiu i odsłonięcie arkozy kwaczalskiej w Kwaczale mają średnią wartość edukacyjną i średnią wartość naukową, ale są dobrze zachowane i łatwo dostępne. Kamieniołom różnki paczółtówickiej w Paczółtowicach odznacza się dużą wartością edukacyjną, lecz średnią wartością naukową, jest dobrze zachowany, niestety niedostępny. Natomiast odsłonięcie martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim ma dużą wartość naukową, średnią wartość edukacyjną, jest dobrze zachowane, lecz niedostępne. Dużą wartość naukową ma także odsłonięcie zlepieńców myślachowickich w Karniowicach, lecz jako jedyne z opisywanych stanowisk ma niską wartość edukacyjną. Jest jednak dobrze zachowane, choć zlokalizowane poza drogą (tab. 2, 4).

Wśród zagadnień naukowych, jakie reprezentują proponowane stanowiska geoturystyczne, dominują głównie petrograficzne i strukturalne (tab. 5), a 5 opisanych kamieniołomów ma także wartość historyczną (tab. 5).

Spośród 13 analizowanych stanowisk 6 jest dostępnych bezpośrednio ze szlaku lub drogi (tab. 2, 4). Wszystkie stanowiska zostały dokładnie opisane w Internecie, w tym 7 z nich ma hasło w Wikipedii (tab. 6).

Dużą wartość naukową ma tylko 5 opisywanych stanowisk – fragmenty kamieniołomów: wapieni dębnickich Nowy Dębnik, melafirów w Regulicach i porfirów w Miękini, a także odsłonięcie martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim i zlepieńców myślachowickich w Karniowicach. Mają one ważne znaczenie dla badań regionalnych i są prezentowane w czasopiśmie naukowych krajowych i zagranicznych. Zostały uwzględnione także w waloryzacji, w ramach tworzenia projektu prawnej ochrony obiektów przyrody nieożywionej w skali ogólnopolskiej i europejskiej już w połowie lat 90. XX w. (Alexandrowicz, 2006a).

Pozostałe analizowane stanowiska mają średnią wartość naukową. Jednakże o ich znaczeniu geoturystycznym decydują duże walory krajobrazowe oraz duża wartość edukacyjna. Wszystkie opisywane stanowiska leżą w granicach parków krajobrazowych, z wyjątkiem kamieniołomu w Regulicach, który jest zlokalizowany w jego otulinie (tab. 7).

PROPOZYCJE ZAGOSPODAROWANIA GEOTURYSTYCZNEGO WYBRANYCH STANOWISK

Spośród 13 analizowanych stanowisk geoturystycznych 4 o szczególnie dużej atrakcyjności geoturystycznej są zlokalizowane na ścieżkach edukacyjnych wytyczonych i nadzorowanych przez Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego (<https://zpkwm.pl/o-nas->

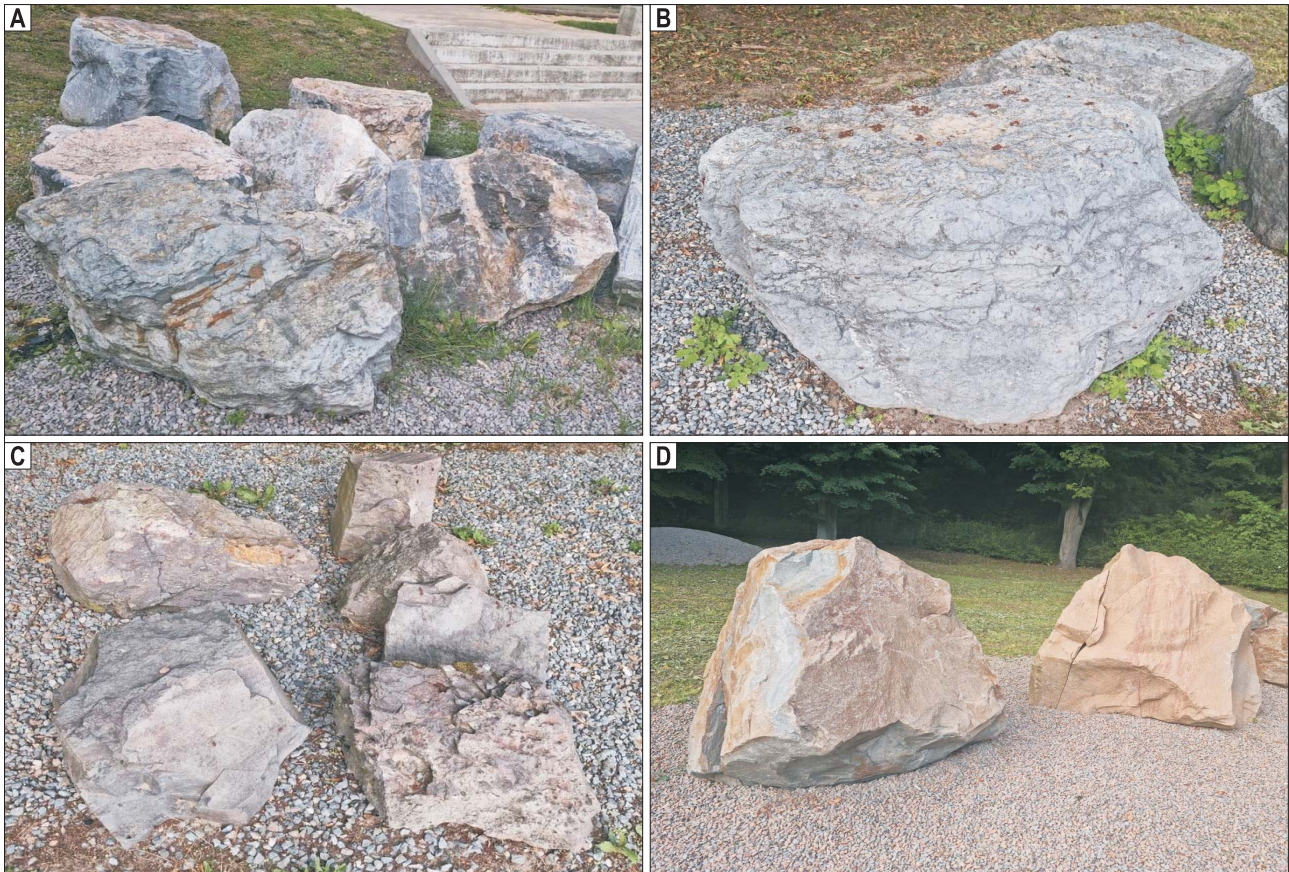
[/czym-sie-zajmujemy/](https://zpkwm.pl/o-nas-)). Trzy z nich: skałka dolomitów ze Zbrzy, Łom Pisarski i Łom z Intruzją, znajdują się na ścieżkach edukacyjnych doliny Raclawki (Szreter i in., 2023). Natomiast czwarte stanowisko – Skałka pod Sosną – jest umiejscowione na trasie Geologicznej Ścieżki Edukacyjnej Tenczynka (<https://zpkwm.pl/park/tenczynski-park-krajobrazowy/turystyka/propozycje-wycieczek/szlak-dawnego-gornictwa/>). Stanowiska te mają tablice informacyjne (tab. 6).

Pozostałe stanowiska o dużej atrakcyjności geoturystycznej, do których należą kamieniołomy: porfirów *Orlej*, melafirów w Regulicach i porfirów w Miękini, nie zostały dotychczas zagospodarowane turystycznie. Przy każdym z tych stanowisk należałoby umieścić tablicę informacyjną, przedstawiającą w przystępny sposób genezę eksponowanych skał i krótko wyjaśniającą geologiczną historię okolicy. Na tablicach tych warto też zamieścić kody QR wiodące do aplikacji zawierającej rozszerzenie informacji.

Na zagospodarowanie geoturystyczne zasługują także pozostałe stanowiska opisane w artykule, które wprawdzie mają średnią atrakcyjność geoturystyczną, ale i tak mogą urozmaicić szlaki turystyczne i przyczynić się do rozpoznania wiedzy o geologii regionu. Należą do nich: skałka dolomitów ze Zbrzy w Dubiu, kamieniołom różnki paczółtówickiej w Paczółtowicach, odsłonięcie arkozy kwaczalskiej w Kwaczale oraz martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim. Najniższą ocenę uzyskała Pipkowa (Łaganowa) Skała (tab. 4).

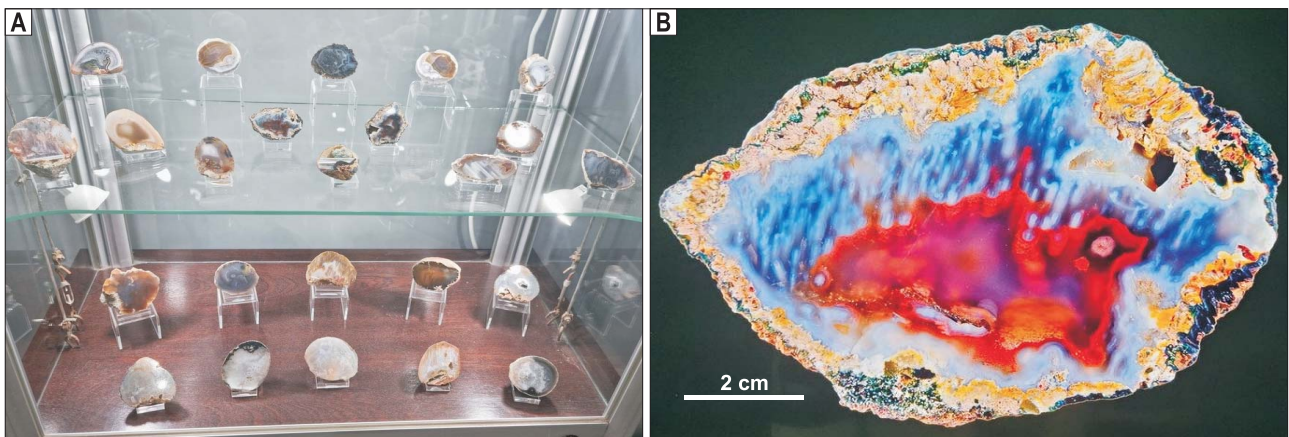
W kilku opisywanych stanowiskach przydałoby się urządzić lapidaria eksponujące skały paleozoiczne odsłaniające się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. W ten sposób zagospodarowano już niektóre geostanowiska w tym regionie, np. otoczenie Jaskini Nietoperzowej (Dzięgiel, 2022), ale przydałoby się więcej podobnych ekspozycji. Aktualnie wystawa skał paleozoicznych odsłaniających się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, została urządzona jedynie w Parku Dubie *Dolina Pstrąga* (ryc. 16; <http://www.odkryjkrzeszowice.pl>). Ponadto w kamieniołomie melafirów w Regulicach warto by było umieścić tablicę ze zdjęciami agatów, które są minerałami wtórnymi w tych skałach, informującą o tym, że występują one w Rudnie, Alwerni i Regulicach i są eksponowane w Muzeum Agatów w Rudnie (ryc. 17; <https://www.muzeumagatowwrudnie.com/nasze-ekspozycje>).

W celu ułatwienia dostępu do niektórych opisywanych obiektów, m.in. do: kamieniołomu różnki paczółtówickiej w Paczółtowicach, kamieniołomu melafirów w Regulicach, kamieniołomu porfirów w Miękini, Pipkowej (Łaganowej) Skały oraz odsłonięć arkozy kwaczalskiej w



Ryc. 16. Fragment ekspozycji skał paleozoicznych występujących na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w Parku Dubie *Dolina Pstraga*: **A** – dolomit ze Zbrzy; **B** – wapień dębnicki; **C** – melafir; **D** – porfir

Fig. 16. Part of the exhibition of Paleozoic rocks found in the Kraków-Częstochowa Upland in the Dubie Park *Pstrag Valley*: **A** – Zbrza dolomite; **B** – Dębnik limestone; **C** – melaphyre; **D** – porphyre



Ryc. 17. Fragment wystawy agatów w muzeum w Rudnie

Fig. 17. Part of the agate exhibition at the museum in Rudno

Kwaczale, martwicy karniowickiej w Wąwozie Karniowickim i zlepieńców myślachowickich w Karniowicach, należałoby wytyczyć prowadzące do nich ścieżki edukacyjne.

PODSUMOWANIE

Opisane w artykule odsłonięcia skał paleozoicznych w południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej mają spore znaczenie geoturystyczne. Jednak należy je wypromować i odpowiednio przygotować do zwiedzania, np. umieszczając w ich otoczeniu tablice informacyjne

z kodami QR wiodącymi do ciekawych artykułów albo urządzając lapidaria. Dzięki takim działaniom dawne kamieniołomy oraz naturalne odsłonięcia skalne mogą się przeistoczyć w atrakcyjne stanowiska geoturystyczne. Dotyczy to przede wszystkim stanowisk, które zostały wysoko ocenione pod względem atrakcyjności geoturystycznej.

W 2000 r. zrodziła się idea utworzenia w północnej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej Geoparku Jurajskiego (Alexandrowicz, Alexandrowicz, 2000; Alexandrowicz, Miśkiewicz, 2016; <https://myszkow.naszemiasto.pl/nowa-atrakcja-turystyczna-na-jurze-geopark-od-czestochowy/a>

r/c15-8778805), który stał się miejscem szczególnej promocji i eksponowania ważnych obiektów dziedzictwa geologicznego, a przez to ich ochrony. Być może w przyszłości geopark ten obejmie całą Wyżynę Krakowsko-Częstochowską. Lokalne władze, podejmując działania w kierunku powiększenia obszaru Geoparku Jurajskiego, mogłyby zagospodarować i wypromować opisane w artykule stanowiska dziedzictwa geologicznego, co przyczyniłoby się do rozwoju geoturystyki (Alexandrowicz, 2006a, b; Alexandrowicz, Miśkiewicz, 2016).

LITERATURA

- ALEXANDROWICZ S.W., ALEXANDROWICZ Z. 2003 – Skałki wapienne Doliny Kamienic na Wyżynie Krakowskiej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 59 (6): 40–56.
- ALEXANDROWICZ Z. 2006a – Framework of European geosites in Poland. *Nature Conserv.*, 62: 63–87.
- ALEXANDROWICZ Z. 2006b – Geopark – nature protection category aiding the promotion of geotourism (Polish perspectives). *Geoturystyka*, 2 (5): 3–13.
- ALEXANDROWICZ Z., ALEXANDROWICZ S.W. 2000 – Draft project of Jurassic Geopark in the Kraków-Częstochowa Upland (Southern Poland). *European Association for Conservation of the Geological Heritage. Annual Meeting, Prague, Abstracts: 6–7.*
- ALEXANDROWICZ Z., MIŚKIEWICZ K. 2016 – Geopark – od idei do realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. *Chrońmy Przyr. Ojcz.*, 72 (4): 243–253.
- BAK B., KUĆ P., NIEĆ M. 2016 – Żyłowe złoża kalcytów. *Gór. Odkr.*, 57 (5): 34–41.
- BIRKENMAJER K., NAIRN ALLAN E.M. 1964 – Studia paleomagnetyczne skał polskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34 (1–2): 229–231.
- BOJKOWSKI K., BUKOWY S. 1966 – Strefy facjalne dolnego karbonu antyklinalium śląsko-krakowskiego. *Acta Geol. Pol.*, 16 (2): 201–227.
- BUŁA Z. 2011 – Regionalne badania geologiczne Górnego Śląska. *Przyr. Gór. Śląska*, 64: 7–8, 14.
- ĆWIŻEWICZ M., SZULC J. 1989 – Warunki klimatyczne środowiska sedymentacji martwicy karniowickiej. *Prz. Geol.*, 37 (4): 180–187.
- DŻUŁYŃSKI S. 1953 – Tektonika pd. części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geol. Pol.*, 3: 325–440.
- DŻUŁYŃSKI S. 1955 – O formie geologicznej występowania porfirów żalaskich. *Biul. Inst. Geol.*, 97: 9–38.
- GOLONKA J., STADNIK R. 2012 – Dolina Potoku Rudno. [W:] Słomka T. (red.) 2012, *Katalog obiektów geoturystycznych w obrębie pomników i rezerwatów przyrody nieożywionej*, AGH, Kraków.
- GÓRECKI J., SERMET E. 2007 – Przeszłość i przyszłość Łomu Karmelickiego w Dębniku. *WUG: bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska w górnictwie*, 4: 20–21.
- GRADZIŃSKI M. 2006 – „Marmury” w Łomie Karmelitów w Dębniku, [W:] Słomka T., Doktor M., Joniec A., Kicińska-Świdarska A. (red.), *Katalog obiektów geoturystycznych*. AGH, WGGiOŚ, Kraków.
- GRADZIŃSKI R. 1972 – Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- GRADZIŃSKI R. 2005 – Przekrój przez Skałę Łaganową; http://geostanowiska.pgi.gov.pl/gsappp_v2/ObjectDetails.aspx?id=236
- GRADZIŃSKI R. 2009 – Mapa geologiczna okolic Krakowa bez osadów czwartorzędowych i łądowych utworów trzeciorzędowych. *ING PAN, Muzeum Geologiczne, Kraków.*
- HARAŃCZYK C. 1989 – Rozwój wulkanizmu krakowskiego. [W:] Rutkowski J. (red.), *Przewodnik LX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, AGH, Kraków: 51–57.
- HEFLIK W., JARCZYK K., DUMAŃSKA-SŁOWIK M. 2016 – Podkrakowskie paleobazalty i możliwości ich wykorzystania. *Gór. Odkr.*, 57 (1): 11–15.
- <https://geopark.org.pl/>
- <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>
- <https://geotyda.pl/miejscakch/regulice.php>
- https://geotyda.pl/miejscakra/skalka_pod_sosna.php
- <https://kse.agh.edu.pl/centrum-miekinia-agh/>
- <https://myszkow.naszemiasto.pl/nowa-atrakcja-turystyczna-na-jurze-geopark-od-czestochowy/ar/c15-8778805>
- <https://pl.wikipedia.org/wiki/Orley>
- <https://realgarblog.com/?p=16272>
- <https://www.muzeumagatowwrudnie.com/nasze-ekspozycje>
- <http://www.odkryjkrzeszowice.pl/main/e-mapa>
- <https://zpkwm.pl/o-nas/czym-sie-zajmujemy/>
- <https://zpkwm.pl/park/tenczynski-park-krajobrazowy/turystyka/propozycje-wycieczek/szlak-dawnego-gornictwa/>
- JONIEC A., SŁOMKA T. 2012 – Dolina Raclawki. [W:] Słomka T., Doktor M., Joniec A., Kicińska-Świdarska A. (red.), *Katalog obiektów geoturystycznych*. AGH, WGGiOŚ, Kraków.
- KNAPIK R., JAŁA Z., SOBCZYK A., MIGOŃ P., ALEKSANDROWSKI P., SZUSZKIEWICZ A., KRAPIEC M., MADEJ S., KRAKOWSKI K. 2009 – Inwentaryzacja i waloryzacja geostanowisk Karkonoskiego Parku Narodowego i jego otuliny oraz wykonanie mapy geologicznej tego obszaru. *Arch. Karkonoskiego Parku Narodowego, Jelenia Góra.*
- KRZECZYŃSKA M., WOŹNIAK P. 2011 – Oblicza geologii – przykładowe projekty ścieżek geoturystycznych. *Prz. Geol.*, 59: 340–351.
- MAKOWSKA D. 2014 – Historia eksploatacji i zastosowania „marmurów” pacyłtowickich. [W:] Drzymała J. (red.), *Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii*, 5.
- MANECKI M., HYCNAR E. (red.) 2016 – *Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska 1946–2016. Mat. Jubileuszu 70-lecia WGGiOŚ AGH, Kraków: 163–178.*
- MIGOŃ P. 2012 – *Geoturystyka*. PWN, Warszawa.
- NARKIEWICZ M., RACKI G. 1984 – Stratygrafia dewonu antykliny Dębniaka. *Kwart. Geol.*, 28 (3/4): 513–546.
- OSADCZUK K., 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.
- PAWLIKOWSKI M., HOLCER Z. 1994 – Badania mineralogiczne skrzemionkowanych pni i arkozy kwaczalskiej. *Arch. Miner.*, 50: 69–89.
- PŁONCZYŃSKI J., ŁOPUSIŃSKI Ł. 1993 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50000. *Ark. Krzeszowice. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- RAJCHEL J. 2004 – *Kamienny Kraków*. AGH, Kraków.
- RADWANEK-BAK B. (red.) 2016 – *Szlakiem górnictwa odkrywkowego w Małopolsce. PIG-PIB, Departament Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, Kraków, Wyd. „Kartogram”, Bolesławice.*
- RICHLING A., SOLON J., MACIAS A., BALON J., BORZYSZKOWSKI J., KISTOWSKI M. (red.) 2021 – *Regionalna geografia fizyczna Polski*. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
- RUTKOWSKI J. 1972 – Osady stefanu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, 61: 539–556.
- SERMET E., GÓRECKI J., MUSIAŁ A. 2016 – Gentryfikacja terenu pogórniczego na przykładzie złoża porfiru Miękinia Wschód. *Zesz. Nauk. Inst. Gosp. Surowcami Mineralnymi i Energią PAN*, 96: 255–264.
- SIEDLECKI S. 1952 – Podłoże melaufu w Regulicach i problem genezy zlepieńców myślachowickich. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 80: 103–129.
- SIEDLECKI S. 1954 – Utwory paleozoiczne okolic Krakowa. *Biul. Inst. Geol.*, 73: 6–210.
- SŁOMKA T., KICIŃSKA-ŚWIDERSKA A. 2004 – *Geoturystyka – podstawowe pojęcia*. *Geoturystyka*, 1: 5–7.
- STANISZ J., ZIOBRO A. 2013 – Arkose sandstone – a forgotten treasure of Kwaczała. *Piaskowce arkozowe – zapomniany skarb Kwaczały. Geotourism*, 1–2 (32–33): 47–58.
- SZRETER A., SKOCZYLAŚ-ŚNIAZ S., KATARZYNA WIERZBA K., CZOCH P., BOLEK S., KOWAL-KASPRZYK J. 2021 – Educational trails of the Raclawka Valley Nature Reserve and their potential for geoeducation. *Ścieżki edukacyjne Rezerwatu Przyrody Dolina Raclawki i ich potencjał geoedukacyjny. Geotourism*, 18, 1–2 (64–65): 35–56.
- SZUWARZYŃSKI M. 2012 – Araukaryty chrzanowskie z punktu widzenia geologa. *Chrzanowskie Zeszyty Muzealne: Araukaryty chrzanowskie*, 4: 43–62.
- WARDZYŃSKI M. 2022 – Zaplecze materiałowe kamieniarstwa i rzeźbiarstwa w XVIII w. w Rzeczypospolitej Obojga Narodów. *Prz. Geol.*, 70 (2): 135–147.
- WÓJCİK T., ZIAJA M., ĆWIK A. 2014 – Potencjał geoturystyczny nieczynnych kamieniołomów Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 155–173.
- ŻELAŻNIEWICZ A., ALEKSANDROWSKI P., BUŁA Z., KARKOWSKI P.H., KONON A., OSZCZYPKO N., ŚLĄCZKA A., ŻABA J., ŻYTKO K. 2011 – Regionalizacja tektoniczna Polski. *Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław.*

Praca wpłynęła do redakcji 7.05.2023 r.
Akceptowano do druku 21.11.2023 r.