

DZIEDZICTWO GEOLOGICZNE REZERWATU PRZYRODY KLESZCZOWSKIE WĄWOZY

JAN URBAN
KRZYSZTOF BUCZEK
ANDRZEJ KALEMBA

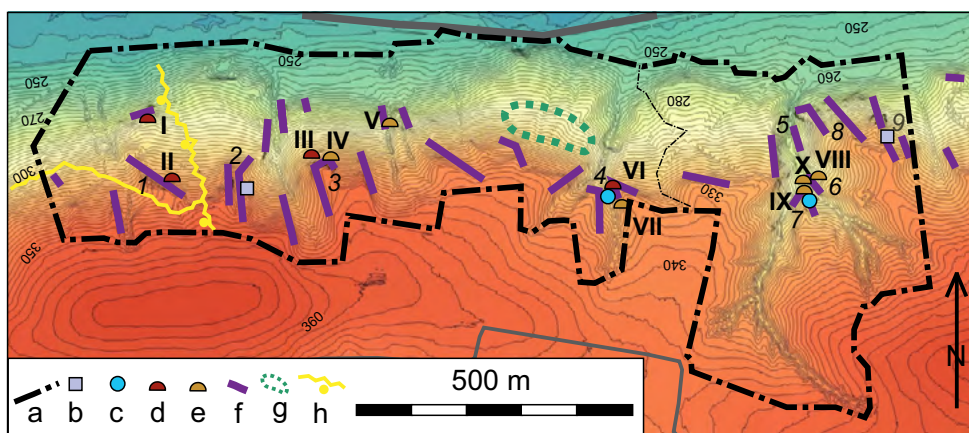
Ogólny opis geologiczno-geomorfologiczny rezerwatu

Dziedzictwo geologiczne to abiotyczne elementy przyrody: fragmenty skorupy ziemskiej, jej rzeźba oraz procesy kształtujące Ziemię, które umożliwiają naukową rekonstrukcję dziejów Ziemi i życia na niej oraz zrozumienie mechanizmów jej ewolucji, ale także elementy mające istotne znaczenie dla kultury i życia intelektualnego człowieka. Podstawowymi komponentami dziedzictwa geologicznego są stanowiska geologiczne i geomorfologiczne (geostanowiska) – ograniczone przestrzennie lub powierzchniowo fragmenty skorupy ziemskiej lub jej powierzchni oraz procesy, które zachodziły lub zachodzą w tych miejscach. W szczególności dziedzictwem geologicznym są profile geologiczne, odsłonięcia struktur geologicznych, miejsca występowania rzadkich lub interesujących skał i minerałów, a także kopalnej fauny, jak również ważne z punktu widzenia naukowego lub estetycznego formy rzeźby terenu, w tym też jaskinie (Urban i in. 2021).



1 | Skalka Płaskula
– widok od strony wschodniej
fot. Jan Urban

W sensie geograficznym rezerwat przyrody Kleszczowskie Wąwozy jest umiejscowiony na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej i obejmuje znaczny fragment stoku oddzielającego Garb Tenczyński od Rowu Krzeszowickiego (dwa mezoregiony w obrębie tej wyżyny). Geologiczna kwalifikacja tego obszaru jest bardzo podobna do geograficznej: rezerwat obejmuje strefę tektoniczną oddzielającą zrąb tenczyński od rowu krzeszowickiego. Zrąb tenczyński jest obszarem tektonicznie wyniesionym, zbudowanym z wapieni górnjurajskich (powstałych około 160 mln lat temu), natomiast rów krzeszowicki jest obniżeniem tektonicznym, w którym te wapienie występują kilkaset metrów niżej niż na sąsiednim zrębie i przykryte są jeszcze iłowcowo-piaszczystymi morskimi utworami wieku środkowioneogeneńskiego, miocenińskiego (mającymi kilkanaście milionów lat). Pomiędzy tymi dwoma jednostkami geologicznymi istnieje strefa kilku równoległych uskoków tektonicznych, wzdłuż których schodowo przesunęły się względem siebie: zrąb w górę, a rów w dół. Rozwój tych uskoków rozpoczął się zapewne jeszcze w miocenie (wraz z powstaniem miocenińskiego basenu morskiego), ale mógł trwać znacznie dłużej, do czwartorzędu (Dżużyński 1953; Gradziński R. 1972, 1993; Płonczyński i Łopusiński 1992, 1993; Richling i in. 2021). I właśnie na tej strefie uskokowej powstał stok porośnięty obecnie lasem, którego znaczny fragment został objęty ochroną w opisywanym rezerwacie przyrody. W profilu tego stoku lokalnie widoczne są wypłaszczenia, które mogą być związane albo ze schodowym rozwojem uskoków, albo ze zróżnicowaniem litologicznym wapieni (ryc. 2).



2 | Ogólne rysy rzeźby obszaru rezerwatu przyrody Kleszczowskie Wąwozy: a – granica rezerwatu, b – odsłonięcia struktur sedimentacyjnych i specyficznych osadów w obrębie wapieni górnójurajskich; c – reliktywne kawerny krasowe, d – jaskinie niekrasowe; e – jaskinie krasowe i krasowo-wietrzeniowe, f – większe skałki; g – obszar występowania intensywnej saltacji wykrotowej; h – ślady prac ziemnych potencjalnie związanych z działaniami wojennymi. Cyframi arabskimi 1–9 oznaczono wybrane formacje skałkowe opisane w tekście (nr 1 – grzęda skalna, 2 – skałka Płaskula, 3 – Trzy Korony, 4 – ściany skalne w górnej części centralnego wąwozu, 5 – brama skalna wschodniego wąwozu, 6 – brama i stopnie skalne, zwieńczone basztą z otworem Jaskini Leśnych Skrzatów, 7 – mur skalny, 8 – Ostroga i Kochanka, 9 – Walec), a cyframi rzymskimi I–X wyróżniono obiekty jaskiniowe (I – Okap nad Rudawą, II – Zawaliskowa Szczelina, III – Podwójny Okap, IV – Grota nad Granością, V – Jarska Szczelina, VI – Tunel pod Kleszczowem, VII – Szczelina nad Kochanowem, VIII – Jaskinia ze Szlifami, IX – Jaskinia nad Skrzatami, X – Jaskinia Leśnych Skrzatów)

Stok ma rozciągłość wschód–zachód, ekspozycję północną, wysokość 90–110 m w przedziale od 240 do 350 m n.p.m. i miejscami znaczne nachylenie, rzędu 20–30° (ryc. 2, 4). Zbudowany jest z wapieni górnej jury, które na znacznej jego części są przykryte zwietrzelinami gruzowo-pylastymi oraz płatami czwartorzędowych osadów pylastych lub pylasto-gliniastych typu lessów (mających wiek rzędu 20 tys. lat) (Płonczyński i Łopusiński 1992, 1993).

Istnienie tego geologicznie (tektonicznie) warunkowanego stoku stanowi jedną z istotnych wartości rezerwatu, bowiem cały obszar rezerwatu jest eksponowany w kierunku północnym i nachylenie stoku powoduje, że kąt padania promieni słonecznych jest podobny jak w okolicach koła podbiegunowego. Są też miejsca, zwłaszcza na

ścianach skałkowych, do których promienie słoneczne nie docierają przez większą część roku. Taka sytuacja decyduje o specyfice mikroklimatu na terenie rezerwatu i w konsekwencji o charakterze zbiorowisk roślinnych rozwijających się na jego obszarze.

Profile i odsłonięcia struktur sedimentacyjnych

Wapień górnójurajskie, budujące podłoże rezerwatu, należą do piętra stratygraficznego o nazwie oksford i stanowią osady szelfowego (niezbyt głębokiego), ciepłego morza, w którym bujnie rozwijały się organizmy bezkręgowce, budujące szkielety lub skorupki z węglanu wapnia. Wapień ten reprezentowane są na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej przez trzy odmiany litologiczno-strukturalne: (a) wapień nieulawiczone, czyli masywne,

(b) wapień gruboławicowy, (c) wapień płytowy z poziomymi krzemieniami. Wapień nieulawiczone powstawały jako kopulaste wzniesienia na dnie morskim, zbudowane z wapiennych fragmentów mikroorganizmów oraz zwapniałych szczątków gąbek. I one właśnie, zwane również wapieniami skalistymi, tworzą liczne formy skałkowe na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, w tym także na stoku wchodzącym w obręb rezerwatu (Gradziński R. 1972; Płonczyński i Łopusiński 1993; Krajewski i Matyszkiewicz 2004).



3 | Skałka o nazwie Walec (nr 9 na mapce), widziana od strony wschodniej, z charakterystyczną poziomą, lekko falistą powierzchnią nieciągłości wskazaną przez strzałki fot. Jan Urban

4 | Górny odcinek stoku w obrębie rezerwatu, nieco na wschód od skałek oznaczonych na mapce rezerwatu numerem 4 fot. Jan Urban





A

B



5 | Struktury skalne w obrębie wapieni górnójurajskich skałki Płaskula (nr 2 na mapce): A – żyła neptuniczna wypełniona fragmentami wapieni, strzałkami zaznaczono widoczne makroskopowo muszle ramienionogów; B – kopalny kanał krasowy wypełniony prawdopodobnie węglanowym osadem, odmiennym od otaczających wapieni fot. Jan Urban

Odsłonięcia tych wapieni w ścianach skalnych na terenie rezerwatu zazwyczaj nie prezentują makroskopowych struktur sedimentacyjnych oraz skamieniałości. Jedynie w ścianie dużej skałki o nazwie Walec, położonej we wschodniej części rezerwatu, widoczna jest prawie pozioma, lekko falista powierzchnia nieciągłości, która może być powierzchnią ścięcia niezlityfikowanych osadów na dnie morza, powstałą w rezultacie przejścia prądu podmorskiego, fal tsunami lub bardzo silnego sztormu, którego fale sięgnęły dna morskiego (ryc. 2, 3).

Inne, interesujące z punktu widzenia naukowego, zjawiska geologiczne można obserwować w skałce Płaskula znajdującej się w zachodniej części rezerwatu (skałka nr 2 na mapce). W owalnej niszy, w północnej ścianie tej skałki, odsłania się tzw. żyła (dajka) neptuniczna, czyli pionowa strefa o szerokości 20–30 cm wypełniona zawierającym szczątki ramienionogów osadem wapiennym, który różni się makroskopowo od otaczającej skały zarówno spękaniami strukturalnymi, jak i białokremową barwą i (ryc. 5A). Podobne żyły neptuniczne zostały opisane w kilku stanowiskach południowo-zachodniej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, m.in. w niedalekim kamieniołomie Młynka. Zdaniem opisującego te stanowiska zespołu autorskiego (Matyszkiewicz i in. 2016) formy te powstały w rezultacie tektonicznego pęknięcia zlityfikowanych (stwardniałych) już wapieni masywnych, jeszcze jednak w środowisku górnójurajskiego morza, stąd wypełnione zostały osadem wapiennym z muszlami ramienionogów, który następnie uległ lityfikacji. Obecność takich żył jest niewątpliwie istotnym dziedzictwem geologicznym rezerwatu.



A

B



C

D



6 A–D | Przykłady reliktowych form krasowych w grupie skałek nad centralnym wąwozem (nr 4 na mapce): A – owalne kawerny, opisywane jako tzw. struktury gąbczaste; B – anastomotyczne kanaliki rozwinięte wzdłuż powierzchni nieciągłości (pęknięcia) skały; C – stosunkowo duży fragment tubularnego (rurowatego) kanału krasowego; D – poszerzone przez kras spękania w skałe fot. Jan Urban



Z kolei po przeciwnej stronie skałki, w jej ścianie północno-wschodniej, widoczna jest sercowata forma o średnicy kilkudziesięciu centymetrów, będąca prawdopodobnie kopalnym, czyli wypełnionym osadem, kanałem krasowym (ryc. 5B). Jego zapewne węglanowe wypełnienie może sugerować związek z morzem środkowoneogeńskim, czym różni się od opisywanych przez Felisiaka (1992), m.in. w kamieniołomie w Zabierzowie, paleogeńskich i wczesno-neogeńskich form krasowych wypełnionych osadami ilasto-marglistymi. Nie można jednak wykluczyć hipotezy, że wypełniony jest starszymi utworami morza kredowego (por. dajki klastyczne cenomanu – Felisiak 1992).

Reliktowe formy krasowe

Zespoły reliktowych form krasowych, które można obserwować w ściankach skałek w górnej części centralnego wąwozu rozcinającego stok, należą do najciekawszych i najcenniejszych stanowisk geologicznych rezerwatu. Są to kilku-, kilkunastocentymetrowe (rzadziej kilkudziesięciocentymetrowe), rurowate kanaliki lub też generalnie owalne, ale często nieregularne kawerny (ryc. 2, 6). Kilka podobnych, owalnych i tubularnych (rurowatych) kawern, o średnicy do kilkunastu centymetrów, odsłania się też w północnej ścianie niewielkiej baszty

skalnej we wschodniej części rezerwatu (na wschód od wschodniego wąwozu).

Formy te są typowe dla krasu rozwijanego w wapieniach masywnych Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, obserwowane są jednak głównie w jej północnej i środkowej części (Tyc 2009, 2024). W południowej części Wyżyny opisywane były w Smoczej Jamie w Krakowie, gdzie ich powstanie wiąże się z bardzo specyficznymi warunkami krążenia wód w obrębie tektonicznego zrębu Wzgórza Wawelskiego (Gradziński M. i in. 2009). Powstały głównie w rezultacie selektywnego rozpuszczania wapieni przez krążące w nich (wzdłuż spękań, ale też mikroszczelin) wody. Gdy więc teraz śledzimy ich obecność na powierzchni terenu, w górnej części stoku, to ich powstanie należy odsunąć w daleką przeszłość geologiczną, gdy wapienie te znajdowały się głęboko pod powierzchnią. Mogą one być równoległe z formami paleogeńskimi (sprzed około 50 mln lat), które opisywane były w pobliskim Zabierzowie przez Felisiaka (1992), ewentualnie z wczesnym etapem denudacji środkowo-neogeńskich utworów wypełniających rów krzeszowski w późnym neogenie (kilka milionów lat temu). Są najpewniej starsze od jaskiń Ojcowa, których powstanie związane już jest z rozwojem doliny Prądnika (por. Gradziński M. i in. 2009; Gradziński

7 | Jaskinia Leśnych Skrzatów, na zdjęciach kolejno od lewej: korytarz o wysokości 1,0–1,2 m, obok korytarz z kotłami w stropie (kijek spacerowy jako skala) oraz na ostatnim ujęciu po prawej podkowiec mały i biały kokon pająka sieciarza jaskiniowego na zwisającym korzeniu
fot. Jam Urban



M. 2011). Ich obecność stanowi istotną wartość naukową dziedzictwa geologicznego rezerwatu.

Jaskinie

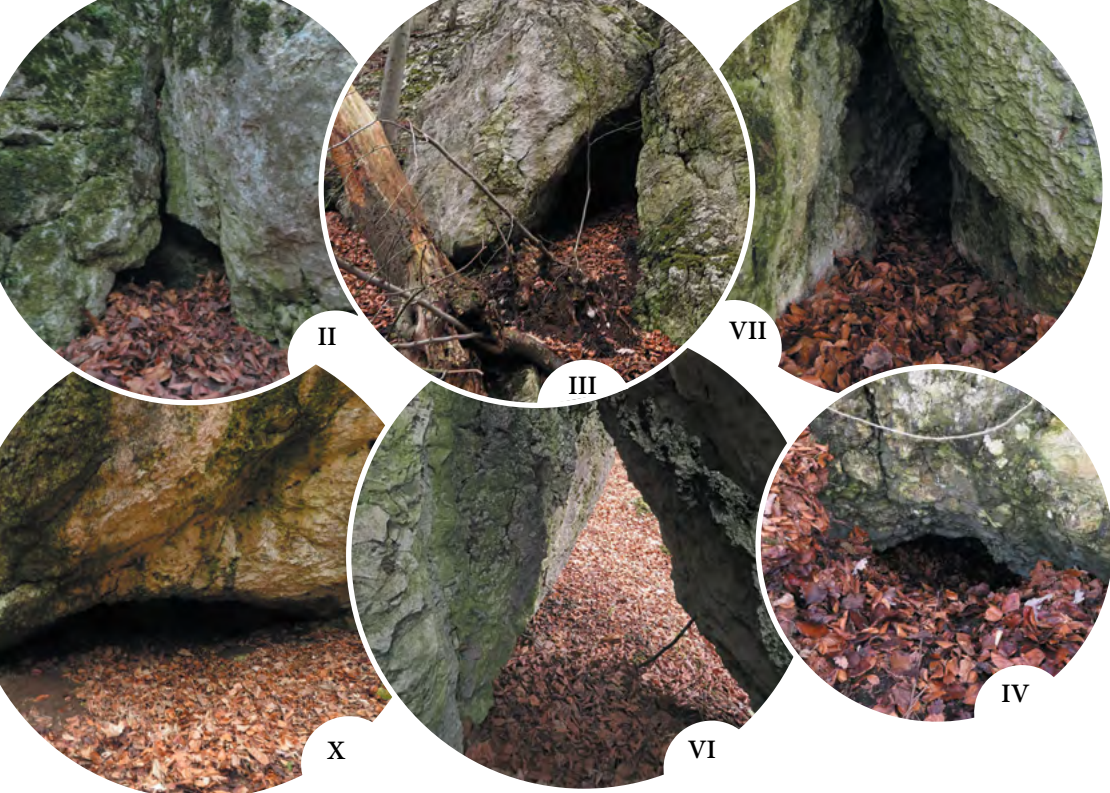
W granicach rezerwatu Kleszczowskie Wąwozy zinwentaryzowano dotąd 10 obiektów jaskiniowych: jaskiń i schronisk skalnych. Najbardziej znanym i najdłuższym z nich jest Jaskinia Leśnych Skrzatów o długości 60 m (jaskinia X na ryc. 2, 7, 8 i 9), podczas gdy długość pozostałych nie przekracza 10 m. Jaskinia ta oraz dwie nieduże jaskinie w jej sąsiedztwie zostały odkryte w 2008 roku (Górny i Szelerewicz 2011 a, b, c), a wszystkie pozostałe (z wyjątkiem jednej) zostały zinwentaryzowane wiosną 2012 roku (Nowak 2013).

Największa Jaskinia Leśnych Skrzatów (X na ryc. 2) jest typową jaskinią krasową. Jej główny i praktycznie jedyny korytarz obniża się stopniowo na północ i północny zachód, w kierunku Rowu Krzeszowskiego (ryc. 7). Można przypuszczać, że jaskinia powstała w rezultacie podziemnego odpływu wód z Garbu Tenczyńskiego do już istniejącego Rowu Krzeszowskiego, przy wyższym jednak poziomie jego wypełnienia osadami. Tak więc jaskinia ta jest zapewne młodsza od opisanych wyżej nieregularnych kawern krasowych. W jaskini zachowały się nieliczne ślady starych, grubych nacieków kalcytowych, a także zlepieńców zbudowanych z dobrze obtoczonych otoczków kwarcowych spojonych węglanem wapnia, co sugeruje, iż powstała ona przed okresem plejstocenijskich zlodowaceń (czyli

przed około 800 tys. lat). W jaskini hibernują nietoperze – podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (ryc. 7), występuje również zróżnicowana fauna bezkręgowców, w tym gatunek troglobiontyczny (żyjący wyłącznie w pustkach podziemnych) – pająk sieciarz jaskiniowy *Meta menardi* (Górny i Szelerewicz 2011 a; Nowak 2013).

Krasowe i wietrzeniowo-krasowe są również inne formy jaskiniowe – Grota nad Granością, Jarska Szczelina, Szczelina nad Kochanowem, Jaskinia ze Szlifami i Jaskinia nad Skrzatami (odpowiednio IV, V, VII, VIII, IX na ryc. 2, 8 i 9). Pozostałe obiekty jaskiniowe, stanowiące bardziej schroniska skalne niż jaskinie, są głównie niewielkimi formami grawitacyjnymi – pustkami utworzonymi pod dużymi płytami wspartymi o ściany lub bloki skalne. Takimi obiektami są: Okap nad Rudawą, Zawaliskowa Szczelina, Podwójny Okap, Tunel pod Kleszczowem (odpowiednio I, II, III, VI na ryc. 2, 8 i 9).

Chociaż jaskinie występują powszechnie na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, to zróżnicowanie kształtów i genezy obiektów jaskiniowych w rezerwacie, mimo niewielkich rozmiarów większości z nich, jest ważnym czynnikiem decydującym o ich wartości naukowej i edukacyjnej. Najdłuższa z jaskiń rezerwatu, Jaskinia Leśnych Skrzatów, jest zarazem jedną z najdłuższych jaskiń Garbu Tenczyńskiego. Jej



8 | Otwory wybranych jaskiń (numeracja rycin zgodna z tekstem oraz mapą rezerwatu i planem jaskiń, ryc. 9)
fot. Jan Urban

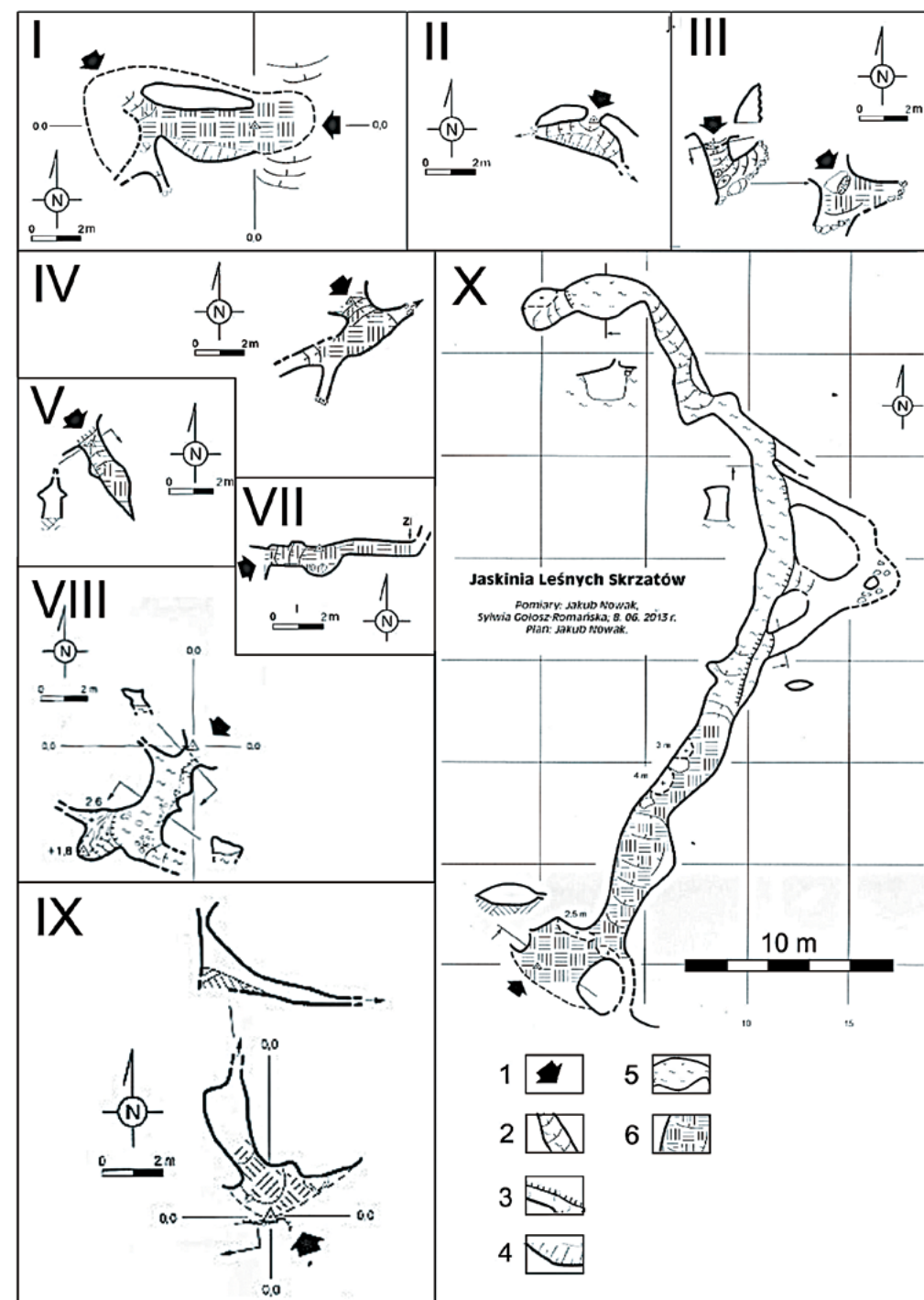
cechy geologiczne (obecność zlepieńców) i geomorfologiczne (kształt, przebieg) sugerują jej istotne potencjalne znaczenie dla badań naukowych.

Formy skałkowe

Wapienne skałki są najbardziej zauważalnymi i atrakcyjnymi krajobrazowo elementami rzeźby stoku w obrębie rezerwatu, aczkolwiek żadna z nich nie wznosi się ponad linię lasu i nie jest widoczna ponad koronami drzew. Skałki występują tu powszechnie, trudno jednak podać ich dokładną liczbę, ze względu na brak niekiedy wyraźnych granic pomiędzy nimi. Generalnie zinwentaryzowano i wykonano waloryzację przyrodniczo-edukacyjną 22 skałek i grup skałkowych w granicach opisywanego obszaru. Skałki mają bardzo różną wielkość – od około jednometrowych

bloków i występów skalnych po formy o wysokości 20 m i długości rzędu 100 m, a także zespoły ścian i progów na stromych stokach. Najczęściej spotykane są skałki w kształcie ambon, ostróg (ambon kończących grzędy i mury skalne), progów oraz pionowych lub pochyłych ścianek skalnych, jednak wyjątkowo liczne są także nieregularne i rozczłonkowane grzędy lub mury skalne. Rzadsze, ale obecne są również baszty skalne i formy o charakterze kopuł lub ostrosłupów. Ściany i progi skalne występują nie tylko na stoku, ale także w zboczach rozcinających go wąwozów. Niektóre z nich zostały nazwane przez miejscowych mieszkańców lub, ostatnio, przez wspinaczy użytkujących je w celach sportowych.

Poruszając się od strony zachodniej napotykamy pierwszą większą grupę skałkową, którą tworzy rozczłonkowana grzęda skalna o długości około 100 m i wysokości do 20 m, z trzema wyodrębniającymi się wierzchołkami, Zawaliskową Szczeliną (II) oraz interesującymi rozpadlinami po stronach północno-wschodniej oraz południowo-zachodniej, które mogą być zapadliskami



9 | Plany wszystkich obiektów jaskiniowych skartowanych przez Górnego i Szelerewicza (2011 a, b, c) oraz Nowaka (2013) na terenie rezerwatu; numeracja zgodna z tekstem oraz mapą (I – Okap nad Rudawą, II – Zawaliskowa Szczelina, III – Podwójny Okap, IV – Grota nad Granością, V – Jarska Szczelina, VI – Tunel pod Kleszczowem, VII – Szczelina nad Kochanowem, VIII – Jaskinia ze Szlifami, IX – Jaskinia nad Skrzatami, X – Jaskinia Leśnych Skrzatów). Objasnienia oznaczeń: 1 – strzałka wskazująca otwór obiektu jaskiniowego, 2 – pochyłe dno jaskini, 3 – pionowa skarpa w korytarzu jaskini, 4 – silnie pochylona skarpa lub ścianka w jaskini, 5 – gliniaste dno jaskini, 6 – humusowe dno jaskini



10 | Skalka Trzy Korony
– widok od strony zachodniej
fot. Jan Urban

11 | Amfiteatralne zagłębienie w obrębie
skalki Trzy Korony
fot. Jan Urban



krasowymi (skałka 1 na mapce rezerwatu). Dalej w kierunku wschodnim wyodrębnia się grupa trzech kopu o stosunkowo gładkich ścianach i nazwie Płaskula lub Płaskulec (skałka 2 na mapce, ryc. 1). W jej północno-wschodniej ścianie widnieje rozległa nisza ze wspomnianą wyżej żyłą neptuniczną. Poniżej Płaskuli w dół stoku zbiega długa grzęda skalna.

W kierunku wschodnim, po drugiej stronie głębokiego rozcięcia stoku (wąwozu zachodniego), znajduje się największa ambona skalna rezerwatu, zwana Trzema Koronami (ryc. 10). Jej masyw o szerokości 30–40 m składa się z dwu stopni skalnych. We wschodniej części górnego stopnia występuje amfiteatralne zagłębienie powstałe

w wyniku zawaliska skalnego (ryc. 11), a u jego podnóża znajduje się kilka niskich nisz wietrzeniowych, w tym Grota nad Granością (IV). Dolny stopień reprezentuje grupa nieregularnych ambonek i bloków z grawitacyjną, blokowiskową jaskinią o nazwie Podwójny Okap (III).

Dalej w kierunku wschodnim występuje szereg mniejszych form skałkowych, w tym bramy skalne, ostrogi, progi i ścianki otaczające centralny wąwóz rozcinający stok w rezerwacie. W skałkach otaczających górną część tego wąwozu (nr 4 na ryc. 2) można obserwować opisane wyżej relikto-we formy krasowe oraz dwa obiekty jaskiniowe: Szczelinę nad Kochanowem (VII) i Tunel pod Kleszczowem (VI). Następny ku wschodowi zespół skałkowy związany jest ze

wschodnim wąwozem rozcinającym kleszczowski stok i jego odgałęzieniami. W tym zespole należy wyróżnić bramę skalną u wylotu tego wąwozu (skałka 5 na ryc. 2, ryc. 12), bramę i stopnie skalne u wylotu prawego odgałęzienia, zwieńczone basztą z otworem Jaskini Leśnych Skrzatów (nr 6 na ryc. 2), oraz mur skalny pocięty szczelinami krasowymi w środkowym odcinku tego wąwozu (nr 7 na ryc. 2, ryc. 13).

We wschodniej części obszaru rezerwatu zlokalizowane są trzy duże zespoły ambon, baszt i murów skalnych o łącznych wysoko-

12 | Brama skalna wschodniego wąwozu
rezerwatu (nr 5 na mapce) otwierająca się
na obniżenie Rowu Krzeszowickiego
fot. Jan Urban





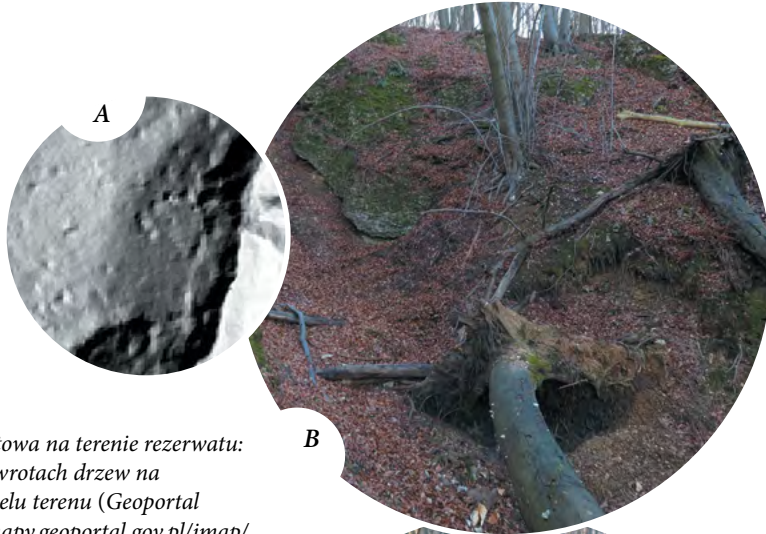
13 | *Mur skalny we wschodnim stoku
wschodniego wąwozu (nr 7 na mapce)
fot. Jan Urban*

ściach kilkunastu metrów, które odwiedzane były (i opisywane) przez wspinaczy. Noszą one nazwy Ostroga (ewentualnie Ostryga, bo pojawiają się różne zapisy tej nazwy) i Kochanka (nr 8 na ryc. 2). Nieco odsunięta na wschód od tych zespołów jest bardziej zwarta, wybitna ambona (przechodząca w mur skalny) o nazwie Walec i wysokości do 17 m, z charakterystyczną nieciągłością widoczną na ścianie północnej i wschodniej, opisaną wyżej (nr 9 na ryc. 2 oraz ryc. 3).

Skalki są formami powszechnie występującymi na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, jednak te znajdujące się w obrębie rezerwatu przyrody Kleszczowskie Wąwozy wyróżniają się nietypową dla większości tych form, północną ekspozycją. Waloryzacja przyrodniczo-naukowa tych skałek wykazała, że co najmniej cztery z nich: Płaskula, Trzy Korony, brama skalna w wąwozie centralnym i Walec nie ustępują wartościami wysokim skałkom z Dolinek Podkrakowskich.

Wąwozy

Wąwozy stanowią głównie efekt liniowej erozji wodnej rozwijającej się w przeszłości, ewentualnie współcześnie w okresach przyboru wód opadowych lub roztopowych. Są formami rzeźby powszechnie występującymi na stokach dolin Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Mają one oczywiście wysokie walory krajobrazowe, jednak w przypadku rezerwatu Kleszczowskie Wąwozy pełnią funkcje biotyczne, jako miejsca gromadzenia się martwego drewna: pni i gałęzi drzew, które z kolei są wyjątkowo korzystnym siedliskiem



A



B



C

14 | Saltacja wykrotowa na terenie rezerwatu:
A – wykroty po wywrotach drzew na
numerycznym modelu terenu (Geoportal
Krajowy - https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html?gpmap=gp0) w okolicach miejsca
wskazanego na mapie rezerwatu (ryc. 2);
B – karpy po wywrotach drzew w okolicy
skałki Trzy Korony; C – wykroty i karpy na
terenie wskazanym
na mapie rezerwatu
fot. Jan Urban

15 | Martwe drewno
w wąwozie wschodnim
fot. Jan Urban



dla grzybów, śluzowców oraz saproksylicznych (czyli życiowo związanych z martwym drewnem) gatunków owadów (ryc. 15). W świetle koncepcji usług ekosystemowych (por. Solon 2008) ekologiczną rolę wąwozów można określić jako funkcję wspomagającą, ale także regulującą, bo ich istnienie wspomaga i warunkuje obecność określonych zbiorowisk roślinnych, grzybowych i zwierzęcych.

Przejawy saltacji wykrotowej

Saltacja wykrotowa, zwana też denudacją wykrotową, to wrywanie z pokrywy stokowej drzew wraz z korzeniami, prowadzące do powstania wzniesień wywróconej karpy (systemu korzeniowego drzewa), otoczonych materiałem glebowym i wykrotów w miejscach korzeni. Zjawisko to prowadzi do lokalnej zmiany rzeźby terenu, struktury gleby oraz przepływu wód, i w konsekwencji, ułatwionego dalszego transportu luźnego materiału w dół stoku. W lasach, w których erozja utrudniona jest przez obecność runa, liści lub igliwia, proces ten odgrywa istotną rolę w modelowaniu stoku, zwłaszcza tam, gdzie dochodzi do wiatrołomów. Studia saltacji wykrotowej i jej efektów prowadzone są od niedawna. W Polsce rozpoczęto je na terenach górskich: w Tatrach, Sudetach i Beskidach (por. Pawlik 2012).

Na północnym, stromym stoku Garbu Tenczyńskiego saltacja nie jest zjawiskiem rzadkim. Szczególnie często wykroty i karpy wywróconych drzew spotyka się na zachodnim zboczu wąwozu centralnego w obrębie omawianego rezerwatu (ryc. 2 i 14) i to jest również jeden z ważnych aspektów znaczenia jego dziedzictwa geologicznego.

Antropogeniczne formy rzeźby

Stok na terenie rezerwatu Kleszczowskie Wąwozy otaczają tereny zabudowane, a w jego sąsiedztwie przebiegają ważne szlaki komunikacyjne kolejowe i drogowe. Tak więc, z wyjątkiem trudno dostępnych wąwozów, teren ten był powszechnie penetrowany przez ludzi oraz w różny sposób użytkowany. Ze względu na znaczne nachylenie i obecność skalnych elementów pokryty był głównie lasem, na co wskazują mapy z XIX wieku, jednakże zniekształcony skład gatunkowy drzewostanów występujących w niektórych miejscach wskazuje na lokalne, okresowe wylesianie. Częściowy lub okresowy brak lasu jest także sugerowany przez obecność form antropogenicznych związanych w potencjalnym militarnym wykorzystaniem terenu. Najbardziej interesującymi elementami antropogenicznymi występującymi na omawianym terenie są bowiem pozostałości robót ziemnych (tzw. inżynierskich), związanych z obronnymi działaniami wojskowymi. Są to mianowicie linie okopów występujące w zachodniej części obszaru rezerwatu. Zygzakowata linia takich rowów (obecnie o głębokości do 1 m i szerokości do 2 m, w przeszłości jednak najpewniej głębszych) biegnie w połowie wysokości stoku, wzdłuż jego rozciągłości. Połączona jest ona z podobnie zygzakowatą linią biegnącą w górę stoku w zachodniej części rezerwatu (ryc. 2 i 16–17). Linie okopów są uzupełnione przez co najmniej trzy stanowiska ogniowe przeznaczone dla ciężkiego sprzętu wojskowego (armat, haubic, moździerzy?), które położone są w najbliższym sąsiedztwie okopu biegnącego wzdłuż spadku stoku (ryc. 2) i dobrze widoczne w terenie, ale też na numerycznych modelach terenu.

Wartości dziedzictwa geologicznego – podsumowanie

Analiza znaczenia (waloryzacja) dziedzictwa geologicznego rezerwatu Kleszczowskie Wąwozy została przeprowadzona w świetle koncepcji usług (świadczeń) ekosystemowych, zgodnie z którą różne elementy środowiska spełniają wobec człowieka oraz wobec siebie istotne funkcje, w ten sposób zapewniając zrównoważone istnienie i ewolucję ekosystemów oraz dobrobyt społeczeństwa (por. Solon 2008). Analizując w ten sposób wartości dziedzictwa geologicznego rezerwatu, należy zwrócić uwagę na przyrodnicze funkcje jego geosystemu, które warunkują charakter pozostałych elementów środowiska: zbiorowisk roślinnych oraz zwierzęcych tego terenu. O specyficznym składzie tych zbiorowisk decydują więc:

- budowa geologiczna wapienno-lessowego podłoża,
- znaczne nachylenie oraz północna ekspozycja stoku i większości ścian skałkowych,

- obecność wąwozów jako „magazynów” martwej, rozkładającej się materii organicznej,
- istnienie licznych jaskiń oraz szczelin skalnych stwarzające warunki dla obecności nietoperzy oraz troglobiontycznych (żyjących wyłącznie w pustkach podziemnych) i troglofilnych (wykorzystujących w różny sposób pustki podziemne) gatunków bezkręgowców.

W ten sposób geosystem obszaru rezerwatu decyduje o innych elementach środowiska (biocenozie) i w konsekwencji jego ochrona jest konieczna dla zachowania („dla dobra”) przyrody żywej.

Dziedzictwo geologiczne ma jednak również samo w sobie wysoką wartość naukową, edukacyjną (potencjalnie) i przyrodniczą. Spośród stanowisk geologicznych największe znaczenie dla badań naukowych

mają formy i struktury wypełnione osadami w skałce Płaskula oraz formy krasu reliktowego – kawerny, kanały i struktury gąbczaste w skałkach górnej części centralnego wąwozu. Jednak również jaskinie rezerwatu – mimo powszechności występowania tego typu obiektów na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej – mogą się stać przedmiotem interesujących badań naukowych, zwłaszcza Jaskinia Leśnych Skrzatów z odsłonięciami zlepieńców. Przedmiotem studiów geomorfologicznych powinny stać się przejawy saltacji wykrotowej, natomiast studiów historycznych – ślady ziemnych elementów systemu obronnego.

Podstawowe znaczenie krajobrazowe i estetyczne mają skałki rezerwatu, dobrze wyeksponowane w obecnym zbiorowisku leśnym. I zachować je mogą jedynie w przypadku utrzymania lub powolnej, naturalnej ewolucji obecnego zbiorowiska roślinnego, bowiem jego zmiana, np. wycinka drzew i nasadzenie młodego drzewostanu niewątpliwie spowodowałaby zmiany dostępności

i widoczności, czyli wartości krajobrazowej skałek. W tym miejscu trzeba odrzucić zgłaszane sugestie ochrony poszczególnych skałek czy innych stanowisk geologicznych w formie pomników przyrody lub stanowisk dokumentacyjnych, bo efektywna ochrona ich roli krajobrazowej, dostępności oraz ekspozycji na działania wietrzenia i erozji wymaga zachowania całego ekosystemu występującego w ich otoczeniu.

Podsumowując opis i waloryzację dziedzictwa geologicznego rezerwatu Kleszczowskie Wąwozy można temu dziedzictwu przypisać co najmniej wartość regionalną, która może oczywiście wzrosnąć w rezultacie uzyskania interesujących wyników badawczych. W ten sposób funkcje i wartości dziedzictwa geologicznego są istotnym argumentem przemawiającym za istnieniem tego rezerwatu przyrody.

16 | System dawnych okopów w zachodniej części projektowanego rezerwatu – linia okopów biegnąca wzdłuż rozciągłości stoku (okolice skałki nr 1 na mapce rezerwatu), na pierwszym planie widoczne wycięte w tej linii stanowisko strzeleckie
fot. Jan Urban



17 | Linia okopów biegnąca w górę stoku w zachodniej części projektowanego rezerwatu
fot. Jan Urban

Jan Urban

urban@iop.krakow.pl

(emerytowany pracownik)

Krzysztof Buczek

Andrzej Kalemba

Zakład Geoochrony

Instytut Ochrony Przyrody

Polskiej Akademii Nauk

al. Adama Mickiewicza 33, 31-120 Kraków

LITERATURA

Dżużyński, S. 1953. Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geologica Polonica* 3: 325–440.

Felisiak I 1992. Osady krasowe oligocenu i wczesnego miocenu oraz ich znaczenie dla poznania rozwoju tektoniki i rzeźby okolic Krakowa. *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 62: 173–207.

Górny A., Szelerewicz M. 2011a. Jaskinia Leśnych Skrzatów. W: Grodzicki J. (red.). *Jaskinie Pomostu Krakowskiego. Jaskinie Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego*. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa: 215–219.

Górny A., Szelerewicz M. 2011b. Jaskinia nad Skrzatami. W: Grodzicki J. (red.). *Jaskinie Pomostu Krakowskiego. Jaskinie Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego*. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa: 219–220.

Górny A., Szelerewicz M. 2011c. Jaskinia ze Szlifami. W: Grodzicki J. (red.). *Jaskinie Pomostu Krakowskiego. Jaskinie Bramy Krakowskiej i Garbu Tenczyńskiego*. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa: 220–221.

Gradziński M. 2011. Wiek i geneza jaskiń Ojcowa. W: Gradziński M., Partyka J., Urban J. (red.). *Materiały 45. Sympozjum Speleologicznego, Ojców 22–23.10.2011. Sekcja Speleologiczna PTG im. Kopernika*, Kraków: 60–61.

Gradziński M., Gradziński R., Jach R. 2008. Geologia, rzeźba i zjawiska krasowe okolic Ojcowa. W: Klasa A., Partyka (red.). *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda*. Ojcowski Park Narodowy, Ojców: 31–95.

Gradziński M., Motyka J., Górny A. 2009. Artesian origin of a cave developed in an isolated horst: a case study of Smocza Jama (Kraków Upland, Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 79: 159–168.

Gradziński R. 1972. Przewodnik geologiczny po okolicach Krakowa. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

Gradziński R. 1993. Mapa geologiczna okolic Krakowa. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

Krajewski M., Matyszkiewicz J. 2004. Rozwój i architektura facjalna górnourajskich kompleksów budowl węglańowych SW części Wyżyny Krakowskiej. W: Partyka J. (red.). *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*. Tom 1: *Przyroda*. Ojcowski Park Narodowy, Ojców: 27–34.

Matyszkiewicz J., Krajewski M., Kochman A., Kozłowski A., Duliński M. 2016. Oxfordian neptunian dykes with brachiopods from the southern part of the Kraków-Częstochowa Upland and their links to hydrothermal vent. *Facies* 62: 12. DOI 10.1007/s10347-016-0464-x

Nowak J. 2013. Jaskinie Garbu Tenczyńskiego. Dolina Rudawy – uzupełnienia. *Jaskinie* 2 (71): 26–30.

Pawlik Ł. 2012. Przekształcenia powierzchni stokowych w Sudetach w wyniku procesu saltacji wykrotowej. *Landform Analysis* 20: 79–94.

Płonczyński J., Łopusiński L. 1992. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Krzeszowice (972). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Płonczyński J., Łopusiński L. 1993. Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Krzeszowice (972). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzykowski J., Kistowski M. (red.) 2021. Regionalna geografia fizyczna Polski. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Poznań.

Solon J. 2008. Koncepcja „Ecosystem Services” i jej zastosowania w badaniach ekologiczno-krajobrazowych. W: Chmielewski T.J. (red.). *Struktura i funkcjonowanie systemów krajobrazowych: meta-analiza, modele, teorie i ich zastosowania*. *Problemy Ekologii Krajobrazu* 21: 25–44.

Tyc A. 2009. Karst and caves of the Częstochowa Upland – morphology and the outline of speleogenesis. W: Stefaniak K., Tyc A., Socha P. (red.). *Karst of the Częstochowa Upland and of the Eastern Sudetes; palaeoenvironments and protection*. *Studies of the Faculty of Earth Sciences University of Silesia* No. 56. Sosnowiec–Wrocław: 11–36.

Tyc A. 2024. Kraków-Częstochowa Upland – monadnocks and relic caves in the karst landscape. W: Migoń P., Jancewicz K. (red.). *Landscape and Landforms of Poland*. Springer, Cham: 385–401.

Urban J., Migoń P., Radwanek-Bąk B. 2021. Dziedzictwo geologiczne. *Przegląd Geologiczny* 69 (1): 16–20, 65.

SZATA ROŚLINNA REZERWATU PRZYRODY KLESZCZOWSKIE WĄWOZY

ANNA TREIT
ŁUKASZ PIECHNIK

1 | *Wiosenne geofity w rezerwacie przyrody
Kleszczowskie Wąwozy*
fot. Anna Treit

Wstęp

Powołany w 2025 roku (Zarządzenie 2025) rezerwat przyrody Kleszczowskie Wąwozy (pow. rezerwatu 63,48 ha, pow. otuliny 96,26 ha) znajduje się na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej, w mezoregionie Garbu Tenczyńskiego w bezpośrednim sąsiedztwie Krakowa. Jest przykładem obszaru, w którym wyjątkowe walory przyrodnicze i krajobrazowe splatają się z historią oddolnej mobilizacji społecznej na rzecz ochrony przyrody. Zbiorowiska leśne rezerwatu obejmują mozaikę żywnych buczyn

