

W POSZUKIWANIU RELIKTÓW NAJSTARSZYCH GÓR W POLSCE – CZYLI O GÓRACH PIEPRZOWYCH RAZ JESZCZE (REGION ŚWIĘTOKRZYSKI)

Beata Naglik (Kraków)

Zaledwie 3-kilometrowy spacer dzieli mieszkańców Sandomierza od pewnego niezwykłego miejsca – Gór Pieprzowych (popularnie zwanych „Pieprzówkami”), które budzą żywe zainteresowanie już przez wzgląd na swą egzotyczną nazwę (Ryc. 1). To rejon, gdzie osobliwości przyrody ożywionej współwystępują, w nietypowym kontekście geologicznym, z formami przyrody nieożywionej, tworząc wyjątkowy ekosystem, skrywający wciąż sporo tajemnic z zakresu nauk przyrodniczych. Ważnym krokiem dla

-kambryjskich skał łupkowych, będących reliktem najstarszych na terenie Polski Gór Sandomierskich (wschodnia krawędź Gór Świętokrzyskich – Ryc. 2).

Góry Pieprzowe stanowią strome wyniesienie, sterzące ponad doliną lewego brzegu Wisły na wysokość blisko 40 m. Zajmują powierzchnię ok. 18 ha, a po rozciągłości – ok. 3 km. Zbocza są eksponowane na oddziaływanie promieni słonecznych, przez co roślinami predestynowanymi do ich zasiedlenia są przede wszystkim gatunki światłolubne, znoszące



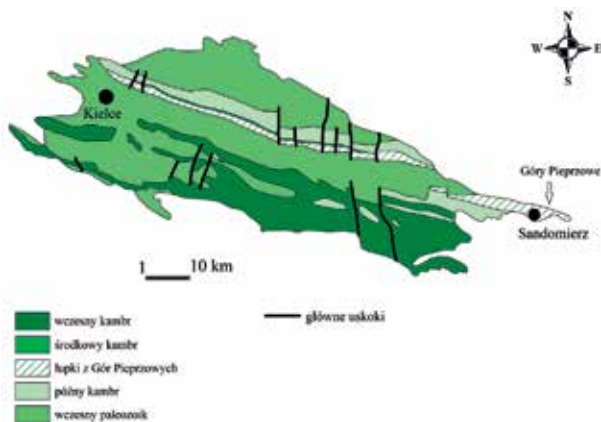
Ryc. 1. Widok z najwyższego punktu „Pieprzówek”, stanowiącego morfologiczne wypłaszczenie, w kierunku Starego Miasta w Sandomierzu. Fot. B. Naglik.

poznania, a także zachowania jego nadzwyczajnego charakteru, było utworzenie w tym miejscu rezerwatu przyrody w 1979 roku. Przedmiotem ochrony jest tu głównie środowisko występowania kseromorficznej roślinności, porastającej wychodnie środkowo-

okresowy niedostatek wody, a także odporne na ekstremalne zjawiska atmosferyczne, jak np. silny mróz. Nie brak tu jednak i siedlisk wilgotnych, choć stanowiska suche i nasłonecznione są dominujące. Z tego powodu Góry Pieprzowe stały się ostoją dla rozwoju

zbiorowisk roślinności kserotermicznej, która dzięki swym niebywałym zdolnościom adaptacyjnym rozprzestrzeniła się w tym dość niegościnnym ekosystemie. Gatunki stepowe, które przystosowały się do funkcjonowania na stromych i pozbawionych wody stokach Gór Pieprzowych, niejednokrotnie są gatunkami o ponadprzeciętnej wartości przyrodniczej, będącymi zarazem gatunkami ujętymi w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin jako szczególnie zagrożone wyginięciem. Osobliwością Gór Pieprzowych jest rzadko występująca na terenie Polski ostnica włosowata (*Stipa capillata*), tworzącą trawiaste poszycie o dużym potencjale ekologicznym.

Surowy krajobraz Gór Pieprzowych ubarwiają dziko rosnące róże, których skupiska są największymi



Ryc. 2. Usytuowanie Gór Pieprzowych na tle mapy geologicznej Gór Świętokrzyskich. Źródło: Orłowski, 1975, zmieniono.

tego typu w skali kraju. Na tej stosunkowo niewielkiej przestrzeni występuje 12 gatunków róż (*Rosa L.*), co stanowi ponad 50% gatunków znanych z terenu Polski, wśród których na szczególną uwagę zasługuje róża Kostrakiewicza (*Rosa kostrakiewiczii*), będąca tu endemitem. Z kolei u podnóża Gór Pieprzowych, w starorzeczu Wisły (Ryc. 3), spotyka się zupełnie odmienny typ siedliska, w którym bytuje objęty ochroną prawną orzech wodny, czyli kotewka (*Trapa natens*) – gatunek introdukowany przez człowieka 30 lat temu (Ryc. 3).

Ta unikatowa flora Gór Pieprzowych i ich przedpola zasiedlona została przez równie niespotykanych przedstawicieli fauny, przede wszystkim z gromady owadów i pajęczaków. Te niepozorne stworzenia, prowadzące skryty tryb życia, można wypatrzeć tylko dzięki uważnym obserwacjom. Napotykając charakterystyczną norkę oplecioną siecią łowną możemy spodziewać się, że właśnie odkryliśmy miejsce bytowania gryziela stepowego (*Atypus muralis*), gatunku pająka znajdującego się na liście zagrożonych wyginięciem.

Całe bogactwo świata ożywionego Gór Pieprzowych rozwinęło się na podłożu skalnym, którego

historia geologiczna rozpoczęła się ok. 500 mln lat temu, kiedy to osady spoczywające na dnie kambryjskiego morza zaczęły wypiętrzać się w trakcie orogenezy sandomierskiej. Śladami prastarego morza są zachowane skamieniałości, dzięki którym możliwe jest datowanie skał dziś odsłoniętych na powierzchni Ziemi. Z racji tego, że zespół skamieniałości (ramienionogi *Lingulella vistulae*, trylobity) jest bardzo ubogi, ustalenie dokładnego wieku skał budujących Góry Pieprzowe pozostaje wciąż problemem otwartym, choć wiadomo na pewno, że stanowią one zapis kambryjskiej eksplozji życia na Ziemi.

Nieco więcej wiemy o pochodzeniu tych skał. Są to w przewadze utwory osadowe – łupki ilaste i kwar-



Ryc. 3. Widok na Góry Pieprzowe skąpane w jesiennej mgle. U ich podnóża dostrzec można starorzecze Wisły, stanowiące równie interesujący, acz zgoła odmienny ekosystem. Fot. B. Naglik.

cowo-mikowe, którym towarzyszą skały o wyraźnie grubszym ziarnie (w których minerały są widoczne, a nawet rozróżnialne makroskopowo) – piaskowce i zlepieńce. Wśród nich spotyka się skały wykazujące znamiona przemian metamorficznych (kwarcyty). Podstawową cechą dominującego typu skał występujących w Górach Pieprzowych, tj. łupków, jest ich charakterystyczna oddzielność, skutkująca tym, że po uderzeniu młotkiem rozpadają się na drobne blaszki, które w wyniku dalszego rozdrabniania tworzą zwierzelinę kształtem i kolorem przypominającą pieprz, czemu góry te zawdzięczają swą nazwę. Łupki ilaste powstają z materiału pochodzącego z wietrzenia starszych skał, który podlega transportowi przez wody płynące, a następnie osadza się na dnie zbiornika sedymentacyjnego. Badania składu mineralnego i chemicznego oraz własności fizycznych występujących w nich minerałów pozwalają odczytać historię ich powstawania. W przypadku Gór Pieprzowych dywagacje te dotyczą także znalezionych w zlepieńcach kongrecji fosforanowych, których geneza także jest przedmiotem szerokiej dyskusji. Część naukowców wiąże pochodzenie kongrecji z występującymi

w skałach skamieniałościami ramienionogów *Lingulella vistulae*, których skorupka miała charakter fosforanowy. Oponenty tej hipotezy wyrażają zdanie, jakoby конкреcje występowały tu na złożu wtórnym, tzn. że tworzyły się w zupełnie innym środowisku, zaś w skałach z Gór Pieprzowych znalazły się na drodze transportu. Pewnych informacji na temat genezy skał dostarcza analiza ziaren kwarcu (jednego z najpowszechniej występujących minerałów w skorupie ziemskiej, występującego obficie w ww. skałach osadowych), która pozwala wysnuć przypuszczenie, że materiał, z którego utworzyły się dzisiejsze łupki Gór Pieprzowych, pochodził z wietrzenia i rozdrobnienia starszych skał magmowych. Wskazuje na to typowy dla kwarcu pirogenicznego, ostrokrawędzisty pokrój jego ziaren. Przez wzgląd na fakt, że pokrój ziarna kwarcu w skale osadowej zależy także od długości i charakteru transportu, jednoznacznym dowodem na magmową genezę tego minerału mogą być jedynie specjalistyczne badania (katodoluminescencja).

Patrząc dziś na „Pieprzówki” trudno uzmysłowić sobie, że ich powstanie poprzedzało wypiętrzenie Gór Świętokrzyskich, które w dawnych epokach geologicznych imponowały wysokością, dorównując dzisiejszym Tatom. Dziś Góry Pieprzowe stanowią niewielką grupę wzniesień o nieznacznej wysokości bezwzględnej, nieco przekraczającej 200 m n.p.m. Skały budujące nachylone na południe stoki tych gór, pokryte niską roślinnością kserotermiczną, są nieustannie wystawione na oddziaływanie promieni słonecznych (insolacja). W dzień skały mocno i szybko się nagrzewają, by podczas nocnego ochłodzenia tracić zgromadzone ciepło. Powtarzające się procesy nagrzewania i schładzania powodują, że minerały budujące skałę na przemian rozszerzają się i kurczą, co prowadzi do jej rozpadu (tzw. dezintegracja granularna). Czynnikiem, który, oprócz temperatury (zmiany dobowe i roczne), ma destrukcyjny wpływ na morfologię tego terenu, jest erozja wywołana ablacją deszczową. Pojawiające się okresowo wody płynące rzeźbią podłoże skalne, tworząc rynny erozyjne, które powodują silne rozczłonkowanie masywu, nadając mu charakter tzw. bad landu. (Ryc. 4).

Procesy wietrzeniowe, choć kojarzone głównie z wietrzeniem fizycznym, mogą mieć także charakter chemiczny i wówczas przyczyniają się do powstania nowych minerałów, niekiedy o dużej wartości naukowej czy też kolekcjonerskiej. W Górach Pieprzowych obserwuje się bardzo bogatą i unikatową w skali kraju mineralizację, będącą efektem oddziaływania wietrzenia chemicznego na otaczające skały. Baczny obserwator może zauważyć na powierzchniach skał różnobarwne naloty, spośród których

najpowszechniej występują skupienia tlenków żelaza, nadające obecnym tu skałom charakterystyczną rdzawobrnatną barwę. Znacznie rzadziej spotyka się nagromadzenia ałunitu – minerału o jasnożółtym zabarwieniu i drobnoziarnistej formie skupień, przez którą bywa mylony z ochrowatą gliną bądź siarką. Warto odwiedzić Góry Pieprzowe i zobaczyć łupki z natu-



Ryc. 4. Kserotermiczny charakter zbocza Gór Pieprzowych - widoczna niska roślinność, a także bruzda erozyjna, będąca formą morfologiczną, powstałą wskutek niszczącego oddziaływania okresowo pojawiających się strug deszczu. Fot. B. Naglik.

ralnymi wykwitami ałunitów, choćby z tego względu, że minerał ten można spotkać, oprócz regionu świętokrzyskiego, tylko w dwóch lokalizacjach w Polsce (kopalnia Rudki koło Nowej Słupi, kopalnia soli w Kłodawie) lub... w zmienionej formie w naszych domach, gdyż od wieków minerał ten jest używany do tamowania krwawień. Jeszcze rzadziej spotyka się pickeringit (uwodniony siarczan), który w Polsce, obok Gór Pieprzowych, występuje jedynie w Wieściszowicach na Dolnym Śląsku. Poszukując tej unikatowej fazy mineralnej na zboczach „Pieprzówek” należy wybrać okres bezdeszczowy, gdyż minerał ten łatwo rozpuszcza się w wodzie i w czasie opadów szybko znika. Skupienia pickeringitu przybierają kształt drobnych kuleczek (Ryc. 5) – dopiero obserwacje mikroskopowe pozwalają dojrzeć charakterystyczny, włóknisty pokrój pojedynczych osobników.

Obydwa minerały, tj. ałunit i pickeringit, z punktu widzenia chemicznego są siarczanami (ałunit to bezwodny siarczan glinu i potasu o wzorze $KAl_3[(OH)_6/(SO_4)_2]$, a pickeringit – uwodniony siarczan glinu i magnezu o wzorze $(MgAl_2[SO_4]_4 \cdot 22 H_2O)$). Ich genezę należy wiązać pośrednio z wietrzeniem pirytu (FeS_2), który w trakcie zachodzących przemian tworzy dobrze rozpuszczalny siarczan żelaza, który z kolei w efekcie dalszych przemian staje się źródłem siarki. Siarka występująca w postaci tlenku SO_3 w połączeniu z wodą tworzy kwas siarkowy, bardzo agresywnie oddziałujący na minerały tworzące otaczające skały ilaste (miki: biotyt, muskowitz, minerały

ilaste: kaolinit). Uruchamia to przepływ jonów, w tym przypadku Al^{3+} , K^{+} i Mg^{2+} , które budują strukturę nowopowstających minerałów siarczanowych. W Górach Pieprzowych zjawiska te zachodzą na szeroką skalę, ponieważ kambryjskie skały osadowe są nośnikami dużej ilości pirytu, a zarazem środowisko to jest bogate w minerały zawierające glin (np. kaolinit). Z kolei magnez i potas to elementy podstawowe

Z wielką troską przyglądamy się zanikaniu roślinności kserotermicznej, która wypierana jest przez ekspansywne gatunki drzewiaste i krzewiaste, zabierające przestrzeń i powodujące zmianę charakteru siedlisk, np. poprzez zacienianie. Do takich gatunków zalicza się robinie akacjową czy tarninę, które coraz śmieiej wkraczają na teren „Pieprzówek”. Ochrona czynna w rezerwacie nie może jednak sprowadzić się do szyb-



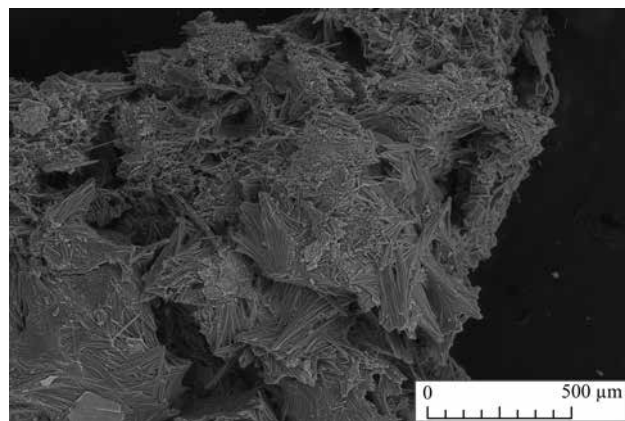
Ryc. 5. Białe wykwity pickeringitu, przyjmujące kuliste formy. Fot. B. Naglik.

m.in. mik (biotyt, muskowit), czyli głównych składników skał łupkowych.

Kambryjskie skały Gór Pieprzowych przykryte są czwartorzędowymi lessami – utworami pochodzącymi z ostatniego zlodowacenia (zlodowacenia bałtyckiego). Są one bardzo podatne na erozję. Woda intensywnie żłobi w nich głębokie wąwozy (ablacja deszczowa). Podobną genezę mają inne znane jary, w tym najśłynniejszy wąwóz św. Królowej Jadwigi – ważna atrakcja geoturystyczna w pobliskim Sandomierzu.

Góry Pieprzowe stanowią niezwykle interesujący ekosystem, który z jednej strony budzi zachwyt, z drugiej obawy, ponieważ jest on bardzo wrażliwy na wszelakiego rodzaju czynniki, które mogą zakłócić jego harmonię. Dziś stajemy przed trudnym problemem, jakim jest ochrona tego terenu przed jego nadmierną eksploatacją podporządkowaną człowiekowi.

kiej i bezmyślnej wycinki „szkodników”, ponieważ w ten sposób spotęgowane zostaną zjawiska erozyjne



Ryc.6. Obraz pickeringitu pod mikroskopem elektronowym; widoczny włóknisty pokrój tego minerału. Powiększenie: 100-krotne. Fot. B. Naglik.

na pozbawionych szaty roślinnej zboczach. Działania takie przyczynią się do uruchomienia i rozwoju procesów stokowych – płytszych zsuwów wierzchniej warstwy gruntu, czy nawet głębszych osuwisk. Nie trwały charakter utworów skalnych budujących Góry Pieprzowe sprawia, że procesy erozyjne postępują tu bardzo szybko, zwłaszcza w geologicznej skali

czasu. Zarządzanie zasobami naturalnymi rezerwatu przyrody powinno być prowadzone z rozwagą, sukcesywnie a jednocześnie spokojnie, bez wykonywania gwałtownych kroków – przyroda nie poradzi sobie z nagłymi zmianami, do jakich przyzwyczajony jest człowiek.

■ Mgr Beata Naglik, doktoranka – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska.

MAZURSKI REJS POD KONIEC LATA

Maria Olszowska (Mragowo)

Jak co roku Mazury przyciągnęły na szlak wielu żeglarzy. Rejs pod koniec lata, gdy jest już chłodniej, a i dni są wyraźnie krótsze, jest rejsiem dla wytrwałych entuzjastów żeglowania. Ci wybierają zazwyczaj jezioro Nidzkie, najpiękniejsze z całego szlaku Wielkich Jezior. Żeglowanie po tym akwenie jest ogromną frajdą. Bowiem jezioro to różni się od innych jezior szlaku żeglownego. Położone jest w sercu Puszczy Piskiej, której dzikość i uroda oczarowała Konstantego Ildefonsa Gałczyńskiego w czasie jego pobytu w Leśniczówce Pranie. Linia brzegowa Nidzkiego w porównaniu z innymi jeziorami jest bardzo urozmaicona, tworzy wiele zatok, półwyspów, cypli i kilkanaście wysp (Ryc. 1, 2). Przeważnie wy-

przez utworzenie rezerwatu przyrody w 1972 roku. Jest to rezerwat wodny, mający chronić wody jeziora z zespołami roślinnymi i zwierzęcymi oraz jego otoczenie, czyli Puszcę Piską, a także elementy polodowcowego krajobrazu – pagórki, mokradła, bagna i głązy narzutowe. W rezerwacie jest dopuszczalny ruch turystyczny – biwakowanie tylko w wyznaczonych miejscach i żegluga bez używania jachtowych silników spalinowych. Strefa ciszy obowiązuje od linii wysokiego napięcia koło portu „Pod Dębem” w Rucianem-Nidzie. Tutaj oficjalna tablica oznajmia koniec wód żeglownych. Oznacza to też brak oznakowania nawigacyjnego. A po wąskiej, zagiętej jak rogal „kiszce” Nidzkiego łatwo się nie żegluje, bowiem



Ryc. 1. Jedna z zacisznych zatok Nidzkiego. Fot. M. Olszowska.



Ryc. 2. Nidzkie widziane z wysokiego brzegu. Fot. M. Olszowska.

sokie i strome brzegi porastają puszczańskie lasy w charakterystycznym układzie: w dole najczęściej olsy z przewagą olszy czarnej, okresowo zalewane jeziornymi wodami, a powyżej suchy, żywiczny las szpilkowy, w którym króluje sosna zwyczajna. Jezioro Nidzkie razem z otaczającym je terenem Puszczy Piskiej objęte zostało formą ochrony obszarowej

w wielu miejscach jezioro się wypłyca i można osiąść na mieliźnie. To jest jezioro dla koneserów żeglarstwa i przygody, unikających tłumów, ceniących spokój, ciszę i kontakt z niezniszczoną przyrodą (Ryc. 3). Od turystów, zwłaszcza żeglarzy, wymaga się dbałości oraz odpowiedzialności za stan środowiska i postępowania w zgodzie z naturą. Ta forma ochrony