

Walory przyrody nieożywionej niektórych wysp zachodniej części Morza Bałtyckiego

Borys Borówka¹, Marta Kwaśny¹



B. Borówka

M. Kwaśny

Attractions of inanimate nature of the western Baltic islands. Prz. Geol., 59: 463–468.

Abstract: The paper presents some geotouristic beauty spots and attractions of western part of the Baltic Sea. Presentation of these beauty spots was inspired by results of the Baltic Sea cruises organized in the years 2004–2008. The Geoturysta Students' Scientific Circle acting at the Faculty of Mining and Geology of the Silesian University of Technology was an organizer of these ventures. Each of the cruises started from Trzebieża at the Szczeciński Bay to cover an area from the eastern coast of Denmark up to the Bornholm Island. The major geotouristic beautyspots of the Rügen and Ruden (Germany), Møn, Bornholm and Christiansø (Denmark) islands are described.

Keywords: Geotourism, geologic structure, the Baltic Sea

Opisane w niniejszym artykule wyspy Morza Bałtyckiego (Rugia, Ruden, Møn, Bornholm i Christiansø) charakteryzują się niepowtarzalnymi walorami przyrodniczymi, zarówno pod względem przyrody ożywionej, jak i nieożywionej. Miejsca te ustępują swą popularnością chociażby wyspom południa Europy. Wynika to przede wszystkim z nieco surowszego klimatu, który jak wiadomo nie sprzyja turystyce wypoczynkowej, ale także z wyższych cen usług oferowanych turystom. Walory przyrodnicze, krajobrazowe i zabytki kultury materialnej, z pewnością odmiennie od tych na południu, uważane są często za najpiękniejsze w tej części Europy.

Biorąc pod uwagę walory geoturystyczne, najpopularniejsze i najciekawsze są kredowe klify na wyspach Rugia i Møn, dostępne zarówno z morza, jak i z lądu. Odmienny charakter geologiczny mają krystaliczne wyspy Bornholm i Christiansø, do których dotrzeć można jedynie drogą morską.

Uogólnioną budowę geologiczną omawianego obszaru przedstawiono na mapie geologicznej bez utworów czwartorzędowych (ryc. 1).

Pod względem strukturalnym podłoże czwartorzędowe wysp Rugii i Møn jest kontynuacją niecki szczecińskiej, w której występują osady cechsztyńsko-mezozoiczne. Miąższość osadów kredy górnej na rozpatrywanym obszarze nierzadko przekracza 500 m.

Budowa geologiczna Bornholmu jest nieco bardziej skomplikowana. Obszar wyspy stanowi odsłonięty zrąb prekambryjskiej tarczy bałtyckiej, uformowany przez zespół uskóków wzdłuż linii Tornquista-Teisseyre'a. Cała wyspa podzielona jest na dwa regiony geologiczne, rozdzielone uskokiem. Na północ od tego uskoku występują granity i gnejsy prekambryjskie. W zasięgu wschodni tych skał znajduje się także wyspa Christiansø. Na południe od wspomnianego uskoku występują utwory paleozoiku i mezozoiku, głównie w postaci piaskowców, łupków i wapieni.

Rugia i Ruden

Na Rugii celem wyprawy Studenckiego Koła Naukowego *Geoturysta* był półwysp Jasmund, na którym znaj-

duje się jedna z najciekawszych atrakcji geoturystycznych wyspy – klifowe wybrzeże (ryc. 2). Miejsce to objęto ochroną w 1990 r. i jest to zarazem najmniejszy park narodowy w Niemczech. Na półwyspie najlepiej zawinąć do portu w Sassnitz, skąd najdogodniej eksplorować omawiany obszar.

Cechą charakterystyczną Rugii jest jej urozmaicona linia brzegowa z licznymi zatokami, półwyspami oraz wysepkami, która z morza sprawia niezwykle wrażenie. Rzeźba obszaru Rugii została ukształtowana w plejstocenie i w holocenie. W plejstocenie uformowały się liczne wysoczyzny zbudowane z glin zwałowych i piasków fluwioglacjalnych. W holocenie nastąpiły dynamiczne procesy erozji morskiej, które doprowadziły do powstania wybrzeży klifowych oraz mierzei. W obszarze wyspy permomezozoiczne podłoże czwartorzędowe jest częścią niecki północnoniemiecko-polskiej, wypełnionej głównie osadami kredy piszącej.

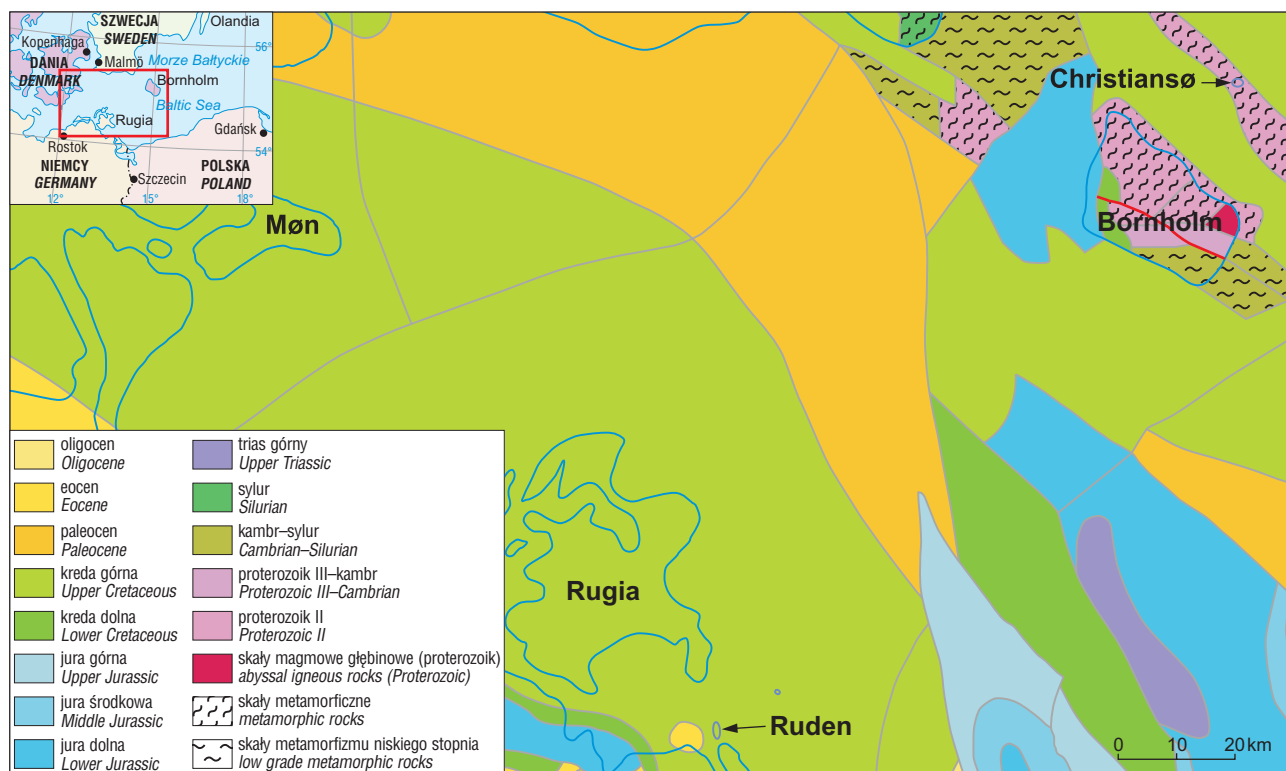
Budowa geologiczna Półwyspu Jasmund i pozostałej części wyspy jest podobna. Obszar półwyspu buduje wysoczyzna morenowa, składająca się z łusek i bloków osadów kredy i plejstocenu, powstałych w wyniku procesów glaciotektonicznych. Szczegóły budowy geologicznej tego obszaru zostały szczegółowo opisane w pracach Piotrowskiego (2001, 2002).

W profilu wysoczyzny Półwyspu Jasmund występują porwaki osadów kredowych przewarstwionych i podścielonych plejstocenijskimi glinami i piaskami wodnolodowcowymi. Szczególnie interesujące z geoturystycznego punktu widzenia są osady kredowe (mastrycht) wykształcone w facji kredy piszącej (Dobrcki, 2001).

Rzeźba linii brzegowej w tej części wyspy zależna jest przede wszystkim od składu litologicznego i abrazji, w wyniku której uformowały się klify. Największym i najbardziej majestatycznym klifem (161 m n.p.m.) jest Königsstuhl (oznaczający „tron”). Za najbardziej malowniczy uchodził do niedawna Wissower Klinken, który w 2005 r. osunął się prawie w całości do morza (Piotrowski, 2001).

W trakcie diagenety osadów kredowych doszło do utworzenia wśród nich warstwowych nagromadzeń ciem-

¹Wydział Górnictwa i Geologii, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice; borys.borowka@polsl.pl, marta.kwasny@polsl.pl.



Ryc. 1. Mapa geologiczna zachodniej części Morza Bałtyckiego (<https://www.bgr.de>)
 Fig. 1. Geological map of western area of the Baltic Sea (<https://www.bgr.de>)



Ryc. 2. Klify na Rugii, kreda – mastrycht. Fot. B. Borówka
 Fig. 2. Cliffs on Rügen, chalk – Maastrichtian. Photo by B. Borówka

nych krzemieni (źródłem krzemionki były igły gąbek, radiolarie i okrzemki). W wyniku oddziałującej abrazji krzemienie te podścielają obecnie podnóże klifów, tworząc unikatową plażę, na której można także spotkać skamieniałości gąbek, belemnitów oraz jeżowców.

Warto wspomnieć o pozostałych ciekawych obiektach geoturystycznych wyspy, które ze względu na dość znaczne oddalenie od Sassnitz nie zostały uwzględnione w planie wycieczki, a są to m.in.:

- Park Narodowy Vorpommersche Boddenschaft, słynący przede wszystkim z ciekawego zróżnicowanego morfologicznie krajobrazu polodowcowego;
- Rezerwat Schmale Heide, w którym występują ponad metrowej wysokości „wały” krzemienne oddzielone od morza wydmami na powierzchni ok. 200 hektarów;
- Rezerwat Biosfery Südost-Rügen, w którym występują różnorodne formy krajobrazowe typowe dla wybrzeża Meklemburgii.

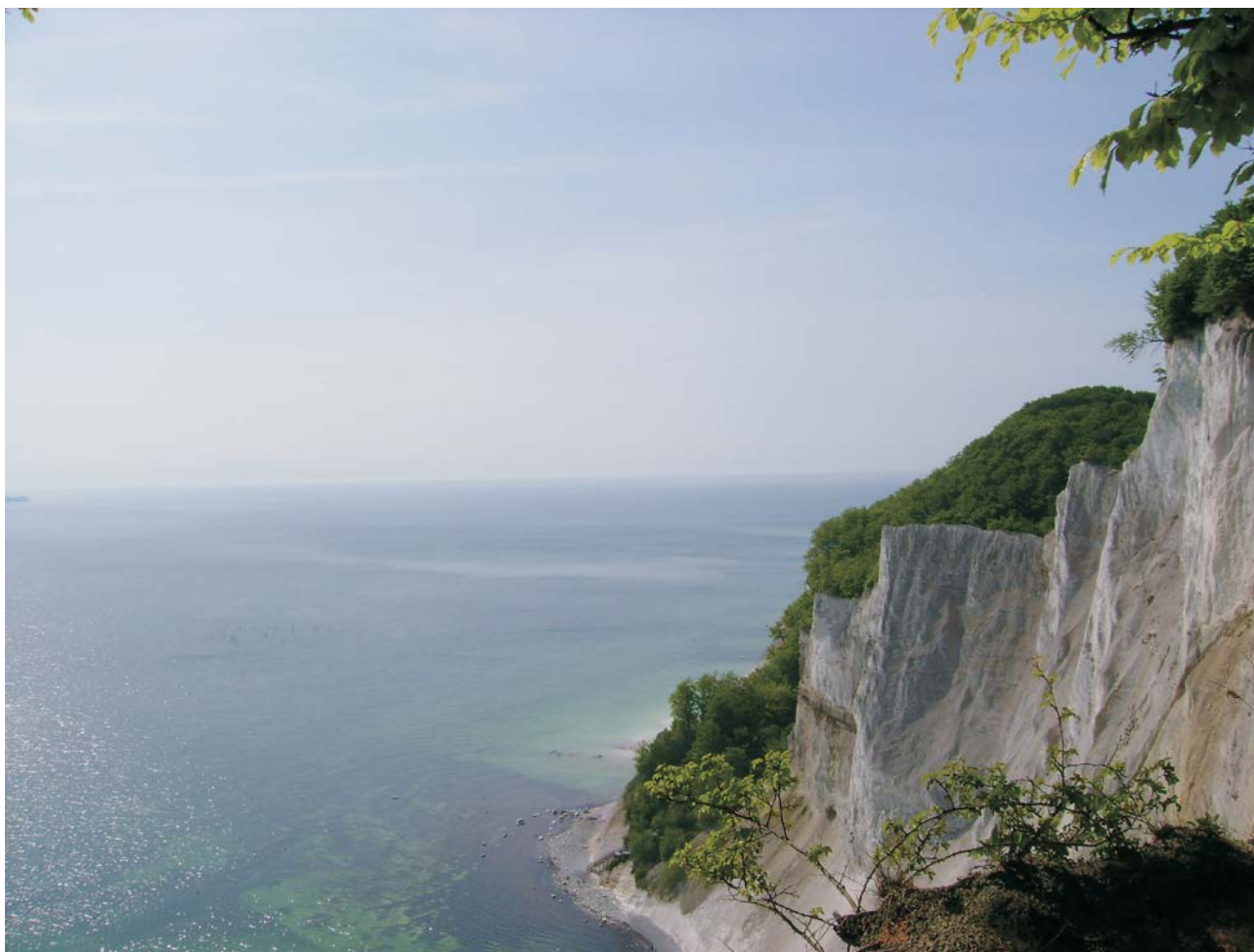
Pomiędzy Uznamem i Rugią położona jest niewielka wyspa Ruden. Ta wysepka oddalona o ponad 1 km od wybrzeża Uznamu o powierzchni zaledwie 0,6 km² posiada znakomite walory widokowe. Ciekawostką jest fakt, iż jeszcze kilkaset lat temu Ruden była połączona mierzeją z Uznamem. W wyniku jednak stale oddziałującej erozji morskiej wyspa jest obecnie zupełnie oddzielona od lądu, a jej powierzchnia w ciągu trzystu lat uległa trzykrotnemu zmniejszeniu.

Møn

Największą atrakcją turystyczną tej duńskiej wyspy jest klifowe wybrzeże popularnie zwane Mons Klint (ryc. 3). Klify rozciągają się na długości około 6 km, osiągając maksymalną wysokość 120 m n.p.m. Na wyspę najdogodniej przypląć do miejscowości Klintholm Havn (znajdującej się na południowym wschodzie), skąd najbliższe do celu wyprawy.

Morfologia powierzchni i budowa geologiczna tego rejonu jest podobna do występującej w obszarze Rugii. Wybrzeże klifowe na Møn stanowią zdyslokowane utwory mastrychtu i plejstocenu. Mastrycht reprezentowany jest przez utwory kredy piszącej, w której występują belemnity rodzaju *Belemnella* (Borówka & Nowak, 2005; Jakobsen, 2003). Wiek serii kredowych zmniejsza się w kierunku północnym, co jest ściśle uwarunkowane tektoniką obszaru, opisaną szczegółowo w pracy Pedersena (2000). Plejstocen reprezentowany jest przez fluwioglacjalne piaski, żwiry oraz gliny.

Wśród utworów kredy piszącej widoczne są warstwowe nagromadzenia rozproszonych buł krzemiennych, które występują w odległościach 1÷3 m (ryc. 4). W efekcie oddziałującej abrazji plaża u podnóża klifu, podobnie jak na Rugii, składa się prawie wyłącznie z otoczków krzemiennych. Spośród skamieniałości najczęściej można spotkać rostra belemnitów i muszle małżów. Występuje tam także burszty.



Ryc. 3. Klif na Møn, kreda – mastrycht. Fot. B. Borówka
Fig. 3. Cliff on Møn, chalk – Maastrichtian. Photo by B. Borówka

Warto zaznaczyć, iż na Møn znajdują się także liczne pomniki dziedzictwa kulturowego, w tym największa w Europie liczba grobowców megalitycznych (119 udokumentowanych). Wycieczka szlakiem tych obiektów może stanowić ciekawe uzupełnienie wyprawy geologicznej.

Bornholm i Christiansø

Docierając jachtem od zachodu do wyspy Bornholm najdogodniej zacumować w miejscowości Rønne. Z tego miejsca do wysp Christiansø najlepiej płynąć wzdłuż malowniczych klifów wiodących do cypla Hammeren i dalej na wschód.

Krajobraz północno-zachodniej części Bornholmu, jak i całej wyspy, jest bardzo urozmaicony. Na północy wybrzeże zbudowane jest z granitoidowych klifów, na południu natomiast dominują piaszczyste plaże. Ukształtowanie powierzchni wyspy związane jest z egzarycyjną i depozycyjną działalnością lodowca, który pozostawił liczne mutony, doliny, jeziora polodowcowe oraz wiele różnej wielkości głazów narzutowych.

W okolicy miejscowości Rønne skały odsłaniające się na powierzchni to osady jury dolnej zaliczone do tzw. formacji Rønne. Formacja ta składa się z trzech ogniwi: Munkerup, Sose Bugt i Galgeloke. Pierwsze ogniwo zbudowane jest głównie z ilów i piaskowców. Drugie ogniwo

(Sose Bugt) stanowią przede wszystkim drobnoziarniste piaski. W ogniwi Galgeloke dominują jasnoszare drobnoziarniste piaski i ły (Cedro & Duda, 1996).

Na wschód od Rønne odsłaniają się skały prekambryjskie, reprezentowane przez tzw. granit Rønne. Pod względem mineralogicznym jest to granodioryt, w którym wśród minerałów maficznych występuje biotyt i hornblenda (Cedro & Duda, 1996). Skały te są poprzecinane licznymi żyłami pegmatytowymi dochodzącymi nawet do 3 m szerokości. Najlepszymi odsłonięciami tych utworów są liczne występujące na tym obszarze kamieniołomy.

Budowa geologiczna Cypla Hammeren (Hammerkuden), jak i całej północnej części wyspy, jest mało urozmaicona. Występują tam głównie prekambryjskie granity Hammer i Vang oraz przecinające je lokalnie dajki diabazowe. Skały te odsłaniają się głównie w strefie przybrzeżnej – klify (ryc. 5 – zdjęcie na str. 480) oraz w głębi lądu, gdzie najlepiej można je obserwować w kamieniołomach. Cyfel Hammeren zbudowany jest z granitu Hammer. Granit ten cechuje się barwą jasnoszarą do szaroróżowej i strukturą średnioziarnistą. W jego składzie mineralnym występują głównie jasne skalenie i kwarc (Cedro & Duda, 1996).

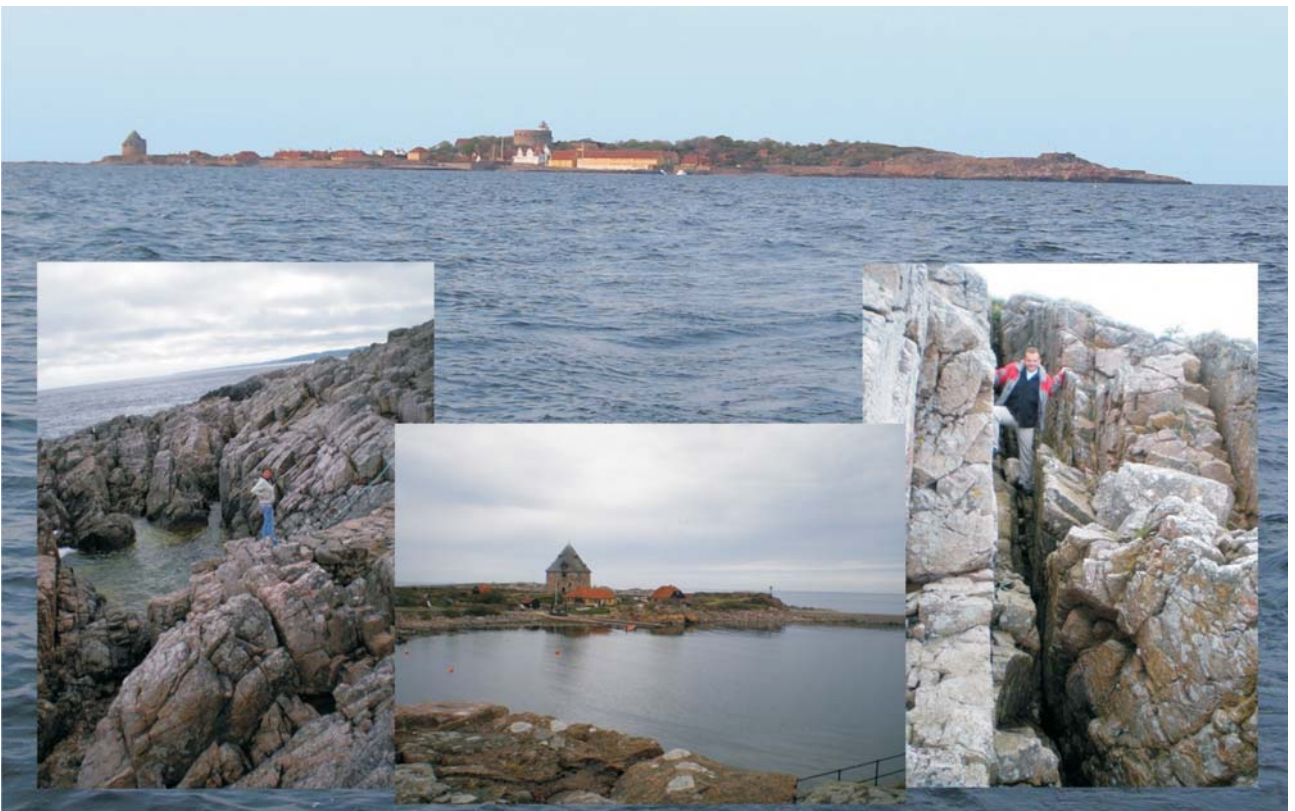
Na południe od Cypla Hammeren znajduje się największe na wyspie jezioro polodowcowe Hammersø (ryc. 6 zdjęcie na str. 480) oraz „zielone” jezioro Opalsø wy-



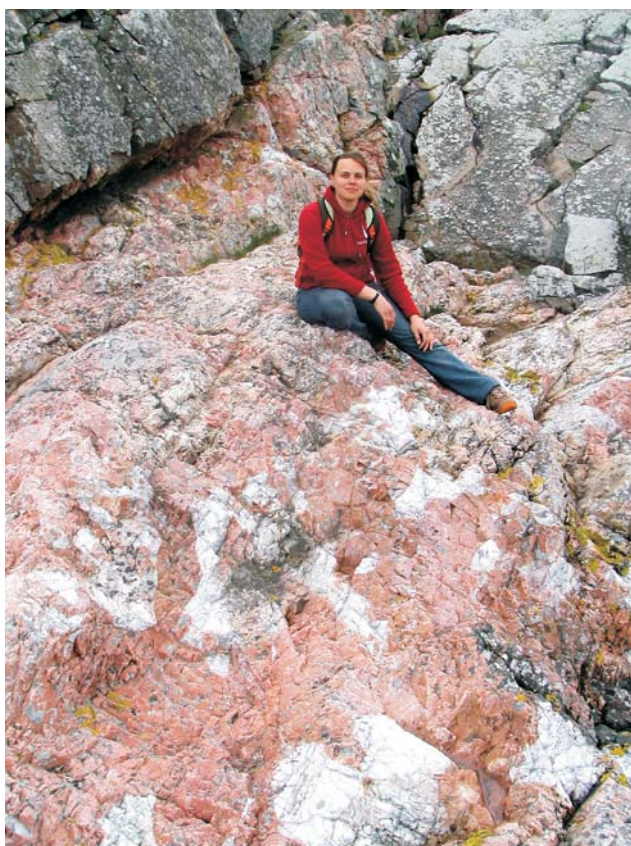
Ryc. 4. Møn, fragment klifu górnokredowego z nagromadzeniami krzemieni, kreda pisząca – maastrycht. Fot. B. Borówka
Fig. 4. Møn, a fragment of Upper Cretaceous cliffs including flints, chalk – Maastrichtian. Photo by B. Borówka



Ryc. 7. Bornholm, jezioro Opalsø, granit Hammer – prekambr
Fig. 7. Bornholm, Opalsø Lake, Hammer granite – Precambrian



Ryc. 8. Archipelag Christiansø, leukogranit pegmatytowy – prekambr. Ryc. 7–8 fot. B. Borówka
Fig. 8. Christiansø Archipelago, pegmatitic leucogranite – Precambrian. Figs.7–8 photo by B. Borówka



Ryc. 9. Archipelag Christiansø, leukogranit pegmatytowy (ortoklaz i kwarc) – prekambr. Fot. R. Kroczek

Fig. 9. Christiansø Archipelago, pegmatitic leucogranite (orthoclase, quartz) – Precambrian. Photo by R. Kroczek

pełniące dawny kamieniołom granitu (ryc. 7). Na Hammeren utworzono szlak turystyczny, na którym znajduje się m.in. zbudowana w 1895 r. latarnia morska Hammerode Fyr, a także ruiny świątyni Salomons Kapel z XIV w.

Przy okazji warto także wspomnieć o innych atrakcjach geoturystycznych wyspy, do których należy niewątpliwie zaliczyć: Helligdomsklipperne (Święte Skały) oraz doliny szczelinowe Ekkodalen i Døndal.

Helligdomsklipperne to część granitoidowego wybrzeża, gdzie wysokość niektórych skał dochodzi nawet do 22 m n.p.m. Walory tego miejsca można podziwiać także z pokładu statku turystycznego, który wypływa z portu w Gudhjem.

Dolina szczelinowa Ekkodalen jest największą i najdłuższą doliną tego typu na wyspie. Jej szerokość wynosi ok. 60 m, a całkowita długość 12 km. Powstała w wyniku oddziaływania naprężeń, które doprowadziły do rozluźnienia i spękania skał, a w dalszej kolejności ich wietrzenia i erozji. W niektórych miejscach szczeliny wypełnione zostały intruzjami diabazów (m.in. w miejscowości Keisea).

Główną atrakcją doliny szczelinowej Døndal jest wodospad zaliczony do największych w Danii, a także

około 300 gatunków roślin, w tym wiele rzadko spotykanych.

Ostatnim etapem rejsu był Archipelag Ertholmene potocznie zwany Christiansø (ryc. 8). Jest to kompleks pięciu niewielkich wysepek, znajdujących się 17 km na północny wschód od Bornholmu. Największe spośród nich to Christiansø (0,2 km²) i Frederiksø (0,04 km²). Wyspy te zbudowane są głównie z pegmatytowego leukogranitu (ryc. 9). W rzeźbie wysp można zaobserwować zaokrąglone fragmenty zboczy skalnych oraz liczne bruzdy, wskazujące na egzaracyjną działalność lodowca.

Ciekawostką jest, iż wyspy te, zamieszkiwane przez zaledwie 100 mieszkańców, stanowią prawie samowystarczalny „mini świat”, posiadający własną elektrownię, wodociąg, a także kościół i szkołę. Woda pitna zbierana jest w nieczynnych kamieniołomach granitu pełniących funkcję studni. Atrakcją archipelagu są również mury fortyfikacji obronnej z XVII w. oraz znajdujące się na nich odrestaurowane armaty.

Podsumowanie

Przyroda nieożywiona przedstawionych wysp zachodniej części Morza Bałtyckiego jest bardzo urozmaicona. Potężne klify, wyjątkowe krajobrazy, to wszystko w otoczeniu morza stanowi atrakcyjne miejsce do uprawiania wielu form turystyki, a w szczególności geoturystyki. Eksploracja opisywanych wysp pomaga zrozumieć wiele procesów i zjawisk geologicznych. Turyści mogą zaobserwować procesy egzogeniczne, np. erozję morską, przykłady zaburzeń glaciotektonicznych oraz efekty procesów endogenicznych, np. uskoki i fałdy, żyły pegmatytowe. Bogate treści geologiczne mogą stanowić cel wielu praktyk i warsztatów naukowych dla geologów, geoturystów, a także amatorów piękna przyrody nieożywionej.

Literatura

- BORÓWKA B. & NOWAK J. 2005 – Wyspa Møn (Dania) – perła turystyczną zachodniego Bałtyku. Geoturystyka, tom 2, nr 2: 65–68.
- CEDRO B. & DUDA T. 1996 – Geologiczne atrakcje Bornholmu. Prz. Geol., 44:265–270.
- DOBRACKI R. 2001 – Litologia, stratygrafia i rzeźba podłoża czwartorzędowego na wyspie Rugii. Materiały II konferencji naukowej PTG: Budowa geologiczna i rzeźba Rugii. Wyd. Oficyna In Plus, Szczecin: 22–27.
- JAKOBSEN P. R. 2003 – GIS based map of glaciotectionic phenomene in Denmark. Geol. Quart., 47: 331–338.
- PEDERSEN S.A.S. 2000 – Superimposed deformation in glaciotectionics. Bulletin of the Geological Society of Denmark, vol. 46 (2), Copenhagen: 125–144.
- PIOTROWSKI A. 2001 – Główne rysy rzeźby Rugii. Materiały II konferencji naukowej PTG: Budowa geologiczna i rzeźba Rugii. Wyd. Oficyna In Plus, Szczecin: 8–9.
- PIOTROWSKI A. 2002 – Budowa geologiczna wysoczyzny Jasmund. Materiały III konferencji naukowej PTG: Budowa Geologiczna i rzeźba Rugii. Wyd. Oficyna In Plus, Szczecin: 8–13.
- <https://www.bgr.de>.

Praca wpłynęła do redakcji 29.03.2010 r.
Po recenzji akceptowano do druku 1.03.2011 r.

PRZEGLĄD

GEOLOGICZNY



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA



Cena 12,60 zł (w tym 5% VAT)

TOM 59 Nr 6 (CZERWIEC) 2011

Indeks 370908 ISSN-0033-2151

**Geoturystyka – wyspy zachodniej
części Morza Bałtyckiego**

**Ocena stanu nauk mineralogicznych
w Polsce**

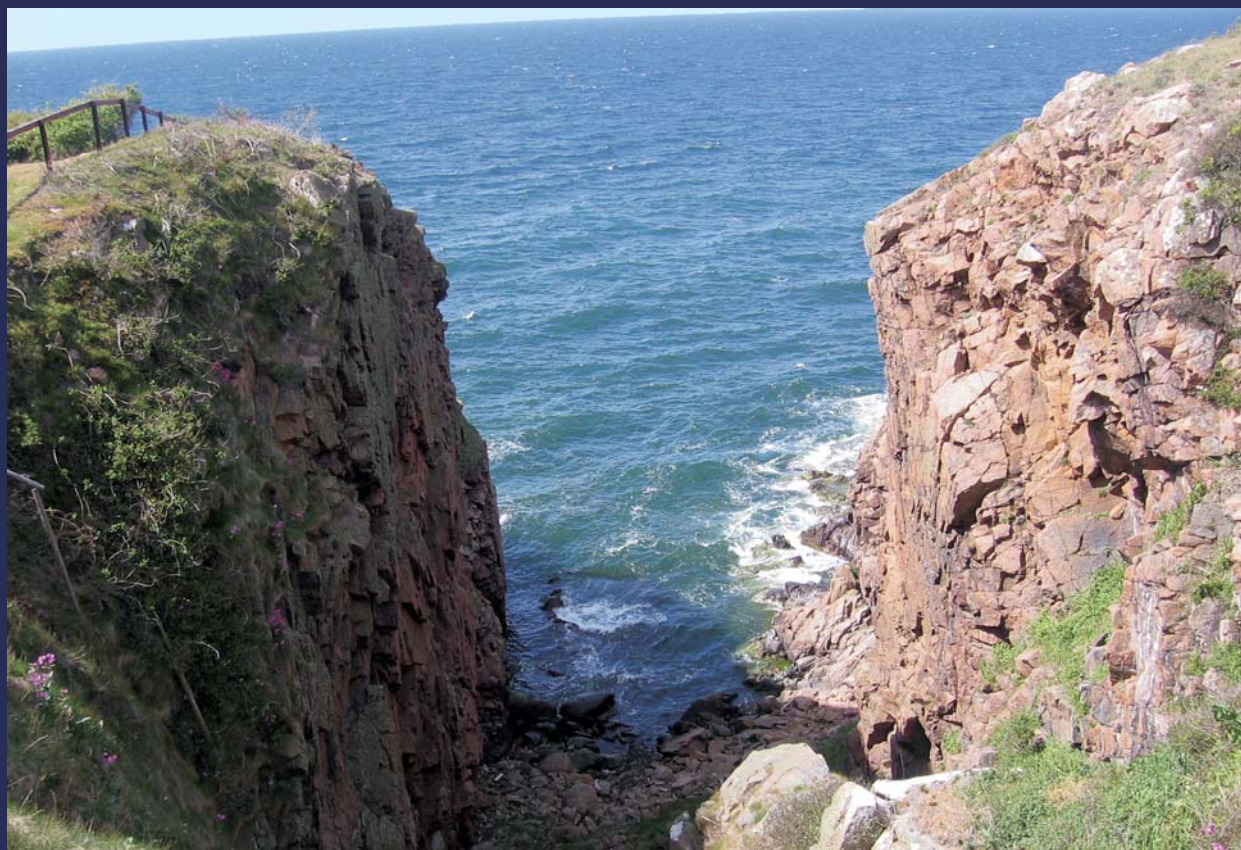
**Rekonstrukcja geometrii lądolodu
na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej**

**Prezydent Bronisław Komorowski
w PIG-PIB**

Zdjęcie na okładce: Spiętrzone glacitektonicznie osady na półwyspie Jasmund, Rugia, Niemcy. W lewej (południowej) części klifu odsłaniają się plejstocenijskie osady glacialne i fluwioglacialne, zaś w prawej (północnej) – kreda piaszczysta z warstwami węglowodorowymi (zob. Borówka & Kwaśny, str. 463). Fot. P. Czubla

Cover photo: Southern part of the Jasmund push moraine, Jasmund Peninsula, Rügen Island, Germany. Left (southern) part of the cliff displays Pleistocene glacial and fluvioglacial deposits and the right (northern) part – Cretaceous chalk with flint horizons (see Borówka & Kwaśny, p. 463). Photo by P. Czubla

**Walory przyrody nieożywionej niektórych wysp
zachodniej części Morza Bałtyckiego (patrz str. 463)**



Ryc. 5. Bornholm, skaliste wybrzeże niedaleko cypla Hammeren, granit Hammer – prekambryjny
Fig. 5. Bornholm, rock coast (cliff) near the Hammeren Cape, Hammer granite – Precambrian



Ryc. 6. Bornholm, jezioro polodowcowe Hammersø. Ryc. 5–6 fot. B. Borówka
Fig. 6. Bornholm, Hammersø glacial lake. Figs. 5–6 photo by B. Borówka