

Zofia Alexandrowicz

## KRY LODOWCOWE W WOLIŃSKIM PARKU NARODOWYM

### GLACIAL FLOES IN THE WOLIN NATIONAL PARK

#### WSTĘP

Wyspa Wolin zbudowana jest z utworów wieku czwartorzędowego, wśród których można wyróżnić lodowcowe i fluwioglacjalne osady plejstocenu oraz młodsze od nich osady holocenu. Te ostatnie są wykształcone głównie jako torfy, utwory piaszczysto-humusowe, sapropelowe oraz mady występujące w środkowej i wschodniej części wyspy. Wieku holocenijskiego są również piaski plażowe oraz piaski wydmowe ciągnące się wzdłuż wybrzeży. Gliny morenowe reprezentujące morenę czołową oraz morenę denną, a także piaski fluwioglacjalne spotykane głównie w zachodniej i północnej części wyspy, datują się z okresu ostatniego zlodowacenia (zlodowacenie bałtyckie). Ogólna miąższość osadów czwartorzędowych wynosi kilkadziesiąt metrów, w związku z czym starsze formacje geologiczne nie odsłaniają się nigdzie na powierzchni. Z dotychczasowego rozpoznania budowy podłoża geologicznego północno-zachodniej Polski wynika, że obszar wyspy Wolin należy do jednostki strukturalnej zwanej antyklinalium pomorskim, antyklinalium pomorsko-kujawskim względnie środkowo-polskim (Pożaryski 1957, 1962, Dadlez 1957). W północno-wschodniej części wyspy podłoże czwartorzędu tworzą utwory jurajskie, a w południowo-zachodniej występują utwory dolnej i górnej kredy.

Rzeźba wyspy Wolin w znacznym stopniu zależna jest od układu moren. Ciągi moreny czołowej wyróżniają się w krajobrazie jako wzniesienia o wysokości do 100 m. U podnóża ich, od strony południowo-wschodniej, znajduje się kilka pięknych jezior. Środkowa i wschodnia część wyspy to obszar prawie płaski z łąkami i torfowiskami, wznoszący się średnio 5—10 m n.p.m.

Woliński Park Narodowy, utworzony w roku 1960, rozciąga się na powierzchni 4691 ha. Jest on położony w zachodniej, pagórkowatej i zalesionej części wyspy. Jego naturalnymi granicami są strome wybrzeża częściowo klifowe, ciągnące się wzdłuż Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego; granica wschodnia biegnie przez las lub pokrywa się z linią zasięgu zwartego kompleksu leśnego. W obrębie parku znajdują się cztery jeziora: Czajcze, Domysłowskie, Warnowo i Grodno. Nadmorska roślinność i świat zwierzęcy

Wolina to tylko część bogactwa tego obszaru. Innymi elementami piękna wyspy są takie cechy krajobrazu jak wzgórza morenowe, jeziora, piaszczyste plaże i strome, klifowe wybrzeża.

Sz szczególnie interesującymi zabytkami przyrody nieożywionej Wolińskiego Parku Narodowego są kry glacialne zbudowane głównie z utworów wieku górnokredowego, a tkwiące w morenach czwartorzędowych. Są to różnej wielkości bloki oraz płyty skał marglistych oderwane od podłoża, przywleczone i pozostawione tu przez lodowiec zlodowacenia bałtyckiego. Ich obszarem macierzystym jest dno południowego Bałtyku, prawdopodobnie rejon Zatoki Pomorskiej. W dobie aktualnie prowadzonych badań znajomość tych kier uzupełnia obraz budowy geologicznej dna Bałtyku (Petersen 1924, Deecke 1907, Alexandrowicz 1966a, b). Kry lodowcowe zbudowane z utworów jurajskich, kredowych i trzeciorzędowych spotyka się w różnych rejonach na obszarze Polski północnej i środkowej, w północnych Niemczech i Danii (Petersen 1924, Rühle *vide* Łyczewska 1964). Pod względem ilości i gęstości ich zgrupowania obszar wyspy Wolin i jej najbliższych okolic jest wyjątkowy tym bardziej, że utwory budujące te kry reprezentują w sumie pełny profil górnej kredy.

Przedstawiona praca została wykonana w Zakładzie Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk z inicjatywy i pod kierunkiem prof. dra W. Goetla, któremu pragnę w tym miejscu złożyć podziękowanie za szereg cennych uwag i wskazówek.

## I. MORENA CZOŁOWA W WOLIŃSKIM PARKU NARODOWYM

Zachodnia i północno-zachodnia część wyspy Wolin objęta prawną ochroną jako park narodowy, posiada rozczłonkowaną i urozmaiconą rzeźbę terenu, co wiąże się ściśle z budową geologiczną tej części wyspy oraz ze współczesnymi zjawiskami geologicznymi. Szczególnie charakterystycznym elementem krajobrazu jest pasmo wzgórz moreny czołowej ciągnące się od okolic Lubina przez Międzyzdroje w kierunku Jaromina i Wiselki (ryc. 1). W południowo-zachodniej części wyspy (Wapnica—Lubin) osiąga ono 3—4 km szerokości, natomiast w rejonie Wiselki pasmo to zwęża się do około 1 km. Najwyższymi jego wzniesieniami są Lelowa Góra koło Wapnicy (90,0 m), Leśnogóra (91,1 m) w okolicy Wicka, oraz Gosań (115,4 m) i Wysoczyna (101,9 m) położone pomiędzy Międzyzdrojami a Wiselką. Wzgórza moreny czołowej ograniczone są od południa, zachodu i północnego zachodu wyraźną krawędzią morfologiczną, która w wielu miejscach ma charakter klifowego wybrzeża o zmiennej wysokości. Szczególnie pięknie wykształcone klify, ulegające obecnie erozji brzegowej, rozwinięte są wzdłuż Zatoki Pomorskiej pod Kawczą Górą, Gosaniem i w okolicach Jaromina, a także nad Zalewem Szczecińskim koło Lubina (ryc. 2). W przeciwieństwie do klifowych, bardzo stromych, a miejscami urwistych zboczy ograniczających od zachodu i północy opisywane pasmo wzgórz, wschodnie jego zbocza są znacznie łagodniejsze. Powierzchnia tego pasma wykazuje szereg mało wydatnych kopulastych wzniesień oraz nieckowatych, bezodpływowych zagłębień (Żynda 1962).



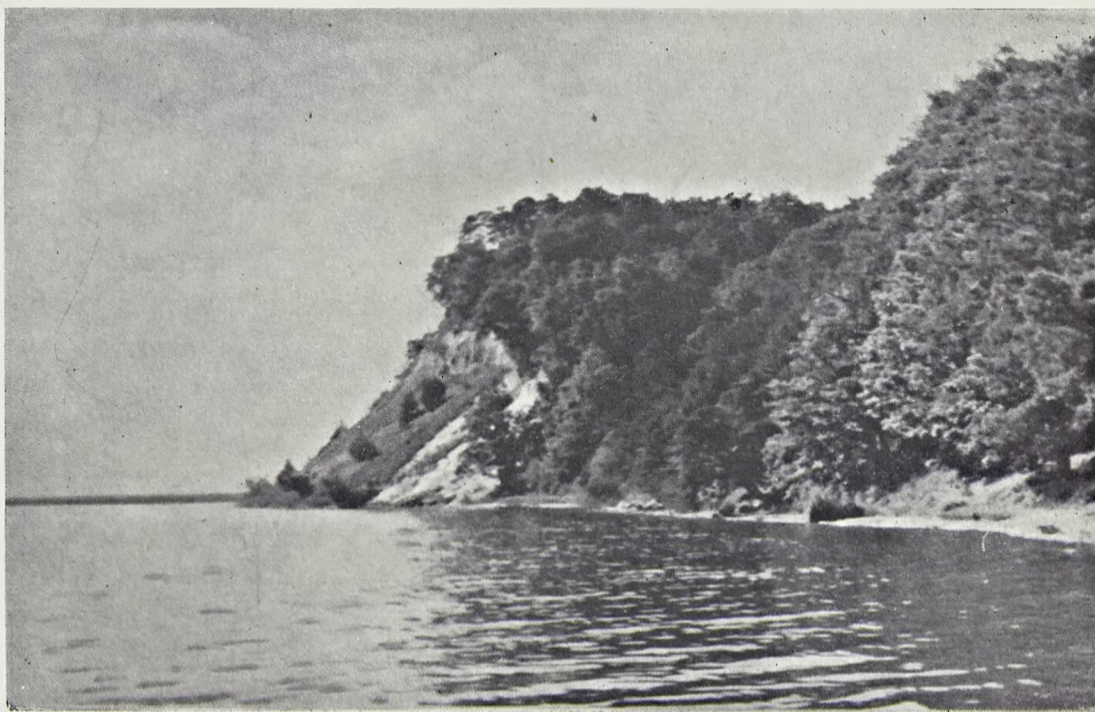
Ryc. 1. Widok ogólny na wzgórza moreny czołowej Wolińskiego Parku Narodowego w okolicy Wapnicy. Na pierwszym planie odsłonięcia kredy piszącej i piasków czwartorzędowych na północnym brzegu Jeziora Turkusowego

Fig. 1. General view on the hills of the frontal moraine in the Wolin National Park, the environs of Wapnica. Foreground: Outcrops of chalk and Quaternary sands at the northern border of Lake Turkusowe

Fot. S. Alexandrowicz

Utwory geologiczne moreny czołowej odsłaniają się w wielu miejscach, a szczególnie dobrze widoczne są w klifach nad Zalewem Szczecińskim i nad Bałtykiem. W urwistych zboczach można tu obserwować szarą i ciemnoszarą glinę morenową nie wykazującą zwykle warstwowania ani wyraźnie zaznaczonej wewnętrznej struktury. Gлина jest piaszczysta, w stanie suchym zwięzła, na wietrzejących powierzchniach przybiera barwę żółtawoszarą i rdzawą. Zawiera ona liczne fragmenty różnych skał wielkości od jednego do kilkudziesięciu centymetrów, a rzadziej duże gązły narzutowe. Wśród tych fragmentów wyróżnić można zarówno skały krystaliczne (granity, gnejsy, porfiry i inne), jak i skały osadowe (kwarcyty, piaskowce, wapienie, margle i rogowce). Niektóre z tych utworów osadowych zawierają skamieniałości umożliwiające określenie ich wieku. Dotyczy to zwłaszcza fragmentów jurajskich i kredowych. W wielu miejscach można obserwować piaski fluwiogłajalne leżące ponad gliną morenową. Są one na ogół drobno- i średnioziarniste, o charakterystycznym warstwowaniu, często przekątnym.

Wiek omawianego pasma moreny czołowej oraz jego przynależność do ciągów morenowych opisywanych z południowego obrzeżenia Bałtyku były przez wielu autorów rozmaicie interpretowane. W każdym razie mamy tu do czynienia z moreną powstałą w okresie stadium pomorskiego, ostatniego w zlodowaceniu bałtyckim (Richter 1937, Woldstedt 1955, Galon



Ryc. 2. Wybrzeże klifowe nad Zalewem Szczecińskim koło Lubina

Fig. 2. Cliff shore at the Szczecin Bay near Lubin

Fot. Z. Alexandrowicz

1957, Krygowski 1957, Pachucki 1961). Stadium to miało kilka faz recesyjno-oscylacyjnych, przy czym według Richtera (1937) morena wolińska należy do fazy H zwanej północno-rugijską. Woldstedt (1955) zaliczył fazę H do brzeżnej strefy ciągu moren «Velgaster», najmłodszego w stadium pomorskim. Zdaniem tego autora morena «Velgaster» biegnie przez wyspę Rugię, okolice Greifswaldu, wyspy Uznam i Wolin, dalej na wschód w kierunku Łeby. W ujęciu Pachuckiego (1961) morena czołowa Wolina należy prawdopodobnie do IV i V fazy recesyjno-oscylacyjnej stadium pomorskiego. Odmienną interpretację ciągów morenowych w obrzeżeniu Zatoki Pomorskiej podał Kliewe (1960). Autor ten wyróżnił na Wolinie dwa ciągi moreny recesyjnej (ciąg II — Góry Mokrzyckie i ciąg III — wzgórza nad jeziorem Kołczewo) oraz strefę moreny spiętrzonej budującą północne wybrzeże wysp Uznamu i Wolina, a szczególnie wyraźną na Rugii (ciąg IV). Morena Gór Mokrzyckich została następnie określona przez Schulza (1965) jako ciąg «Velgaster» (G), a morena Wolińskiego Parku Narodowego jako pas północno-rugijski (H).

Badania dotyczące struktury moreny czołowej na wyspie Wolin prowadzone były m. i. przez Żyndę (1962) oraz Krygowskich (1965). Pierwszy z wymienionych autorów wyraził przypuszczenie, że jest to morena czołowa typu spiętrzonego, natomiast Krygowsky (1965), po przeprowadzeniu dokładnej analizy budowy klifu koło Grodna, nie znaleźli dowodów potwierdzających ten wniosek. Wobec tak rozbieżnych poglądów na genezę i charakter

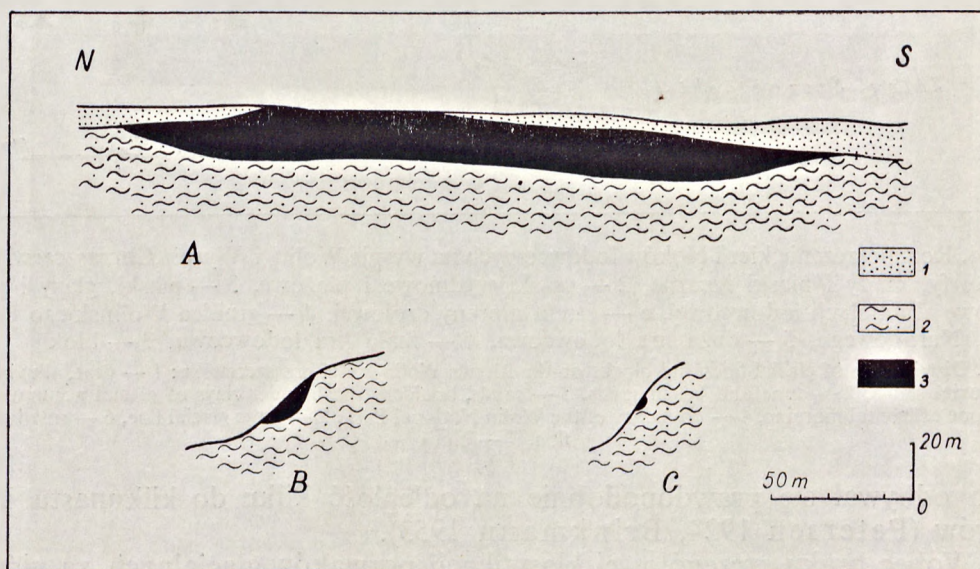
moreny wolińskiej zachodzi potrzeba prowadzenia dalszych szczegółowych badań nad strukturą tej moreny oraz jej stosunkiem do sąsiednich ciągów morenowych.

## II. PODZIAŁ, GENEZA I CHARAKTERYSTYKA KIER LODOWCOWYCH

Fragmenty starszych skał osadowych tkwiące w utworach czwartorzędowych są określane jako «porwaki lodowcowe», «kry glacialne» względnie «kry lodowcowe». W literaturze terminy te nie są dokładnie zdefiniowane, dotyczą one jednak form związanych ze zjawiskami glacitektonicznymi. Według Petersena (1924) pojęcie «kra glacialna» oznacza płyty skał osadowych, które dzięki działalności lodowca skandynawskiego zostały oderwane od swojego podłoża, przeniesione i złożone w morenowych osadach czwartorzędu. Viète (1960) wyróżnił następujące formy glacitektoniczne (glacigeniczne):

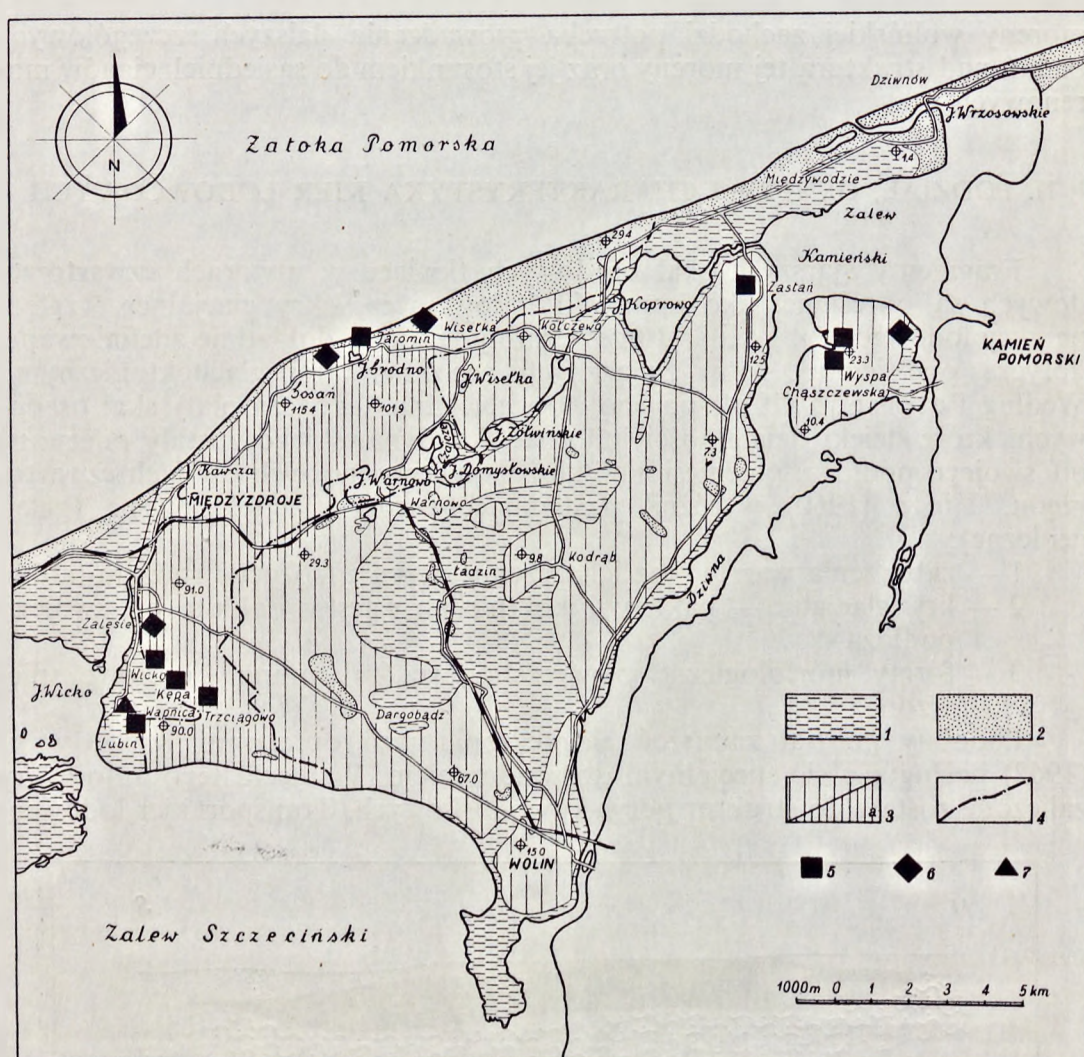
- 1 — zaburzenia warstw bez ich przemieszczenia (różnego rodzaju fałdy),
- 2 — kry glacialne — pakiety i kompleksy warstw odkłute od swojego podłoża,
- 3 — formy morfologiczne powierzchniowe (np. moreny czołowe spiętrzone).

Podobny podział zaburzeń glacitektonicznych opracował Krygowski (1962) posługując się specjalnym doświadczeniem. W ujęciu tego autora kry zaliczone zostały do struktur porwakowo-luskowych. Transport kier lodowco-



Ryc. 3. Formy geologiczne występowania utworów górnokredowych na wyspie Wolin: A — duża kra lodowcowa (Kępa), B — mała kra lodowcowa (Wiselka), C — blok (przy drodze Wapnica—Lubin); 1 — piaski z eratykami, 2 — glina piaszczysta z fragmentami skał północnych, 3 — utwory górnokredowe

Fig. 3. Geologic forms of occurrence of the Upper Cretaceous formations on Wolin island: A — large glacial floe (Kępa), B — small glacial floe (Wiselka), C — a block (by the side of the road from Wapnica to Lubin); 1 — sands with erratics, 2 — sandy clay with fragments of northern rocks, 3 — Upper Cretaceous formations



Ryc. 4. Rozmieszczenie kier i bloków lodowcowych na wyspie Wolin i Wyspie Chruszczewskiej: 1 — torfy, mady i piaski rzeczne, 2 — piaski wydmy i plażowe, 3 — piaski, glazy i gliny żwawo akumulacji lodowcowej, a — strefa moreny czołowej, 4 — granica Wolińskiego Parku Narodowego, 5 — duża kra lodowcowa, 6 — mała kra lodowcowa, 7 — blok

Fig. 4. Distribution of glacial floes and blocks on the islands Wolin and Chruszczewska: 1 — peat, alluvial soil and fluvial sands, 2 — dune and beach sands, 3 — sands, boulders and boulder clays of glacial accumulation, a — zone of frontal moraine, 4 — boundary of the Wolin National Park, 5 — large glacial floe, 6 — small glacial floe, 7 — block

wych odbywał się prawdopodobnie na odległość kilku do kilkunastu kilometrów (Petersen 1924, Brinkmann 1953).

Wobec braku szczegółowej klasyfikacji porwaków glacialnych, za główne kryterium podziału przyjęto ich wielkość. Wyróżniono zatem (ryc. 3):

- 1 — duże kry lodowcowe o wielkości przekraczającej 25 m i różnej miąższości (często ponad 10 m),
- 2 — małe kry lodowcowe o wielkości 2—25 m,
- 3 — bloki o rozmiarach 0,25—2,0 m,
- 4 — fragmenty poniżej 25 cm długości, ostrokrawędziste lub obtoczone.

Fragmenty utworów kredowych, a także jurajskich (mniej liczne) i innych, spotkać można w wielu miejscach na obszarze wyspy Wolin. Występują one sporadycznie lub tworzą skupienia, które świadczą o wybitnym wzbogaceniu moreny w materiał skał starszych, kredowych czy jurajskich, względnie o występowaniu kry ukrytej płytko pod glebą lub w klifie.

Na obszarze Wolińskiego Parku Narodowego kry glacialne odsłaniają się w kilku miejscach (ryc. 4). Widoczny jest również ich kontakt z piaskami i glinami morenowymi. Kry jurajskie, które były znane Keilhackowi (1914 a) i Schultemu (1924 b) z okolic Wapnicy i Wisłki, nie są obecnie widoczne i prawdopodobnie uległy całkowitemu zniszczeniu. Zachowały się natomiast kry zbudowane z utworów wieku kredowego. W obrębie tych kier wyróżniono skały reprezentujące różne piętra kredy, a to: alb (?), cenoman, turon, santon, kampan i mastrycht. Wydzielenia stratygraficzne opierają się na analizie zespołów otwornic. Badania nad zawartością węgla wapnia, składem residuum (po rozpuszczeniu próbek skał w 10% HCL i ich przeszlamowaniu) oraz obserwacje mikroskopowe pozwoliły na wyróżnienie następujących rodzajów litologicznych skał tworzących kry:

- 1 — piaski i piaskowce glaukonitowe,
- 2 — margle piaszczyste,
- 3 — skały marglisto-kredowe
  - a — ily i ily margliste (0— 25%  $\text{CaCO}_3$ )
  - b — margle ilaste (25— 50%  $\text{CaCO}_3$ )
  - c — margle (50— 75%  $\text{CaCO}_3$ )
  - d — kreda marglista (75— 90%  $\text{CaCO}_3$ )
  - e — kreda piszcząca (90—100%  $\text{CaCO}_3$ ),
- 4 — opoki.

O występowaniu kier lodowcowych na wyspie Wolin znajdujemy szereg wzmianek w literaturze geologicznej (Borchardt 1850, Unger 1860, Behrens 1878, Deecke 1907, Keilhack 1914 a, b, Schulte 1923, 1924 a, 1924 b, Petersen 1924, L. i B. Krygowsky 1965). Wyniki szczegółowych badań nad utworami budującymi kry lodowcowe wyspy Wolin, Wyspy Chrzęszczewskiej i okolic Kamienia Pomorskiego przedstawiła w monograficznym opracowaniu autorka niniejszego artykułu (Alexandrowicz 1966 b).

### III. WYSTĘPOWANIE KIER LODOWCOWYCH

#### A. Okolice Wapnicy i Lubina

We wsi Wapnica znajduje się nieczynny kamieniołom, w którym przed pierwszą wojną światową wydobywano kredę piszcząca i margle. Surowiec ten dostarczano do pobliskiej cementowni, a także do Szczecina do produkcji cementu portlandzkiego. W okresie eksploatacji było to duże odsłonięcie, wielokrotnie opisywane lub wymieniane przez geologów niemieckich jako kamieniołom w Wapnicy lub kredownia w Lubinie (Behrens 1878, Deecke 1907, Keilhack 1914 a). Najpełniejszy opis utworów odsłoniętych wówczas zawdzięczamy Behrensowi (1878). Autor ten oznaczył również skamieniałości. Listę ich uzupełnił później Deecke (1907) i Franke (1925, 1928).

Deecke (1907) zaobserwował osady czwartorzędowe podścielające utwory kredowe i na tej podstawie pierwszy stwierdził, że w Wapnicy występuje wielki blok kredy, który tkwi w utworach morenowych.

Dzisiejszy stan odsłonięcia nie przedstawia całego profilu utworów opisanych przez Behrensa (1878). Wyróżniony przez tego badacza dolny poziom wykształcony jako szare margle z pirytem i inoceramami jest obecnie niewidoczny. Zakryty jest również wspomniany przez Deeckergo (1907) kontakt kredy z niżej leżącą moreną. Wyrobisko dzieli się na dwie części. Północną część kamieniołomu o powierzchni około 900 m<sup>2</sup> zajmuje staw



Ryc. 5. Fragment najwyższej, wschodniej ściany kredowni w Wapnicy. Nadkład kredy piszącej tworzą soczewki gliny oraz gruby kompleks sypkich piasków

Fig. 5. Part of the highest, eastern wall of the chalk quarry at Wapnica. Top formation of chalk is composed of clay lenses and a thick complex of loose sands

Fot. S. Alexandrowicz

zwany «Jezioro Turkusowym<sup>1</sup>». Łączy się ona wąskim przesmykiem z południową częścią wyrobiska, którego dno jest podmokłe i bagniste. Obramowanie Jeziora Turkusowego tworzą strome brzegi (ryc. 1 i 5). Na najwyższej, wschodniej ścianie dochodzącej do 25 m wysokości, ponad zwierciadłem wody odsłania się biała kreda pisząca z krzemieniami, plastyczna na mokro, a po wysuszeniu krucha. Zawiera ona średnio 91% CaCO<sub>3</sub>. Na podstawie licznej mikrofauny otwornic uzyskanej po przeszlamowaniu skały, określono wiek tego utworu jako górny turon (Franke 1925, 1928, Alexandrowicz 1966 b). W południowej części kamieniołomu pod białą kredą piszącą

<sup>1</sup> Dawniej zwany Jezioro Smaragdowym.



z krzemieniami występuje jasnoszara kreda marglista bez krzemieni o zawartości poniżej 90%  $\text{CaCO}_3$ . Jest ona prawdopodobnie utworem przejściowym do niewidocznego już dziś poziomu dolnego opisywanego przez Behrensa (1878). Ponad kompleksem kredy występują w kilku miejscach soczewki szarej gliny, a powyżej piaski z eratykami.

Opisany kamieniołom oprócz znaczenia naukowego jako odsłonięcie typowej kredy piszącej, jest również charakterystycznym elementem krajobrazu. Najładniejszy widok rozpościera się z zachodniego brzegu jeziora na okalające go strome brzegi i Lelową Górę (90,0 m n.p.m.) porośniętą lasem. Białe ściany kamieniołomu i kontrastująca z nimi zieleń drzew odbijają się na gładkiej tafli Jeziora Turkusowego. Las Lelowej Góry łączy się z kompleksem leśnym obejmującym całą zachodnią część wyspy Wolin. Na południu kończy się on nad klifowym brzegiem Zalewu Szczecińskiego. Wśród glin i piasków budujących klif w okolicy Lubina, znaleźć można różnej wielkości fragmenty kredy marglistej i kredy piszącej (turon górny) oraz szarych opok, których wiek można określić jako santon — kampan. Starsze osady kredy, reprezentujące górny cenoman, znajdujemy w odkrywce położonej przy szosie Międzyzdroje — Lubin, około 50 m na zachód od jej skrzyżowania z drogą prowadzącą do wsi Wapnica. Są to miękkie margle barwy jasnoszarej występujące jako bloki. Tkwią one wśród żółtoszarej gliny zwałowej (ryc. 3, C).

#### B. Okolice Trzciągową, Kępy i Wicka

W pobliżu Trzciągową (około 1,5 km na wschód od Wapnicy) znajduje się nieczynny kamieniołom prawie całkowicie zarośnięty. Jest to rezerwat ścisły w obrębie Wolińskiego Parku Narodowego. Wyrobisko rozciąga się południkowo i ma około 800 m długości, a 70—300 m szerokości. Z okresu jego eksploatacji znane było geologom niemieckim jako kamieniołom w Stawinie, Strągowie lub Wapnicy (Behrens 1878, Deecke 1907, Keilhack 1914a, Franke 1925). Wydobywane tu margle, kreda marglista i piszcząca były przerabiane na cement w Lubinie i Szczecinie. Zarys wyeksploatowanej kry tych utworów odpowiada mniej więcej dzisiejszemu kształtowi wyrobiska. W niektórych miejscach zachowały się jej resztki. Najlepsze odsłonięcia utworów kredowych znajdują się w północnej części, na dnie wyrobiska i w jego przodku (ryc. 6). Niewielkie fragmenty kry odsłaniają się na zboczach wśród piaszczystej gliny morenowej i piasków.

Pełny profil utworów kry w Trzciągowie można zrekonstruować na podstawie kilku istniejących odkrywek. Najstarszymi osadami leżącymi na glinach morenowych są tu plastyczne margle ilaste ciemnoszare i jasnoszare, plamiste, o oddzielności kostkowej, przechodzące ku górze stopniowo w margle jasnoszare, kredę marglistą, a następnie w białą kredę piszącą z krzemieniami. Zawartość węgla wapnia w profilu wyróżnionych skał wzrasta stopniowo od 40% (w marglach ilastych) do ponad 90% (w kredzie piszącej). Od góry utwory kredy są zwykle przykryte przez sypkie piaski czwartorzędowe.

Po przeszlamowaniu licznych próbek uzyskano bogatą i dobrze zachowaną mikrofaunę otwornicową, pozwalającą na zaliczenie omawianych osadów do piętra turońskiego. Ponadto w obrębie tego piętra udało się wy-



Ryc. 6. Zarośnięty kamieniołom w Trzciągowie (rezerwat ścisły). W głębi widoczne odsłonięcie kredy piszącej

Fig. 6. Stone quarry at Trzciągowo overgrown with vegetation (strict reserve). Background: outcrops of chalk

Fot. Z. Alexandrowicz

dzielić poziom niższy z charakterystycznymi otwornicami z rodzaju *Praeglobotruncana* występującymi w bardziej marglistych (dolnych) osadach i poziom wyższy z *Globotruncana* ex gr. *lapparenti* znalezionych w kredzie marglistej i piszącej.

Dobre odsłonięcia turońskich utworów znajdują się również na północny zachód od Trzciągowia, w Kępie i Wicku. Prowadzone na tym obszarze wiercenia wykazały, że wśród piaszczysto-ilastych osadów czwartorzędu tkwią dwie kry glacialne. Mają one kształt nieregularny i zmienną grubość. W kilku miejscach utwory tych kier odsłaniają się w niewielkich kopankach, na zboczu pod lasem, wzdłuż granicy parku (ryc. 7).

Kra w Kępie zajmuje obszar około 0,5 km<sup>2</sup>. Grubość jej waha się od jednego do trzydziestu kilku metrów. Krę podścielają czwartorzędowe gliny i mułki z eratykami oraz wkładkami piasków, a przykrywają piaski i żwiry z gładzikami skał północnych (ryc. 3, A). W profilu jej wyróżniono, idąc od dołu, następujące warstwy:

- |       |            |                                                            |
|-------|------------|------------------------------------------------------------|
| 3,5 m | miąższości | — margiel szary nieco zapiaszczony, ze skupieniami pirytu, |
| 5,0 m | „          | — margiel szary i ciemnoszary, plamisty,                   |
| 4,0 m | „          | — kreda marglista,                                         |
| 5,0 m | „          | — kreda pisząca z licznymi krzemieniami.                   |



Ryc. 7. Odslonięcia kredy piszącej ciągnące się wzdłuż granicy Wolińskiego Parku Narodowego między Trzciągowem a Wickiem

Fig. 7. Outcrops of chalk along the boundary of the Wolin National Park between Trzciągowo and Wicko

Fot. Z. Alexandrowicz

W odkrywkach widoczna jest tylko kreda pisząca oraz jej kontakty z utworami czwartorzędu.

Kra w Wicku rozciąga się na obszarze wielkości 1 ha i widoczna jest w dwóch odslonięciach. W dolnym wyrobisku obserwować można kredę piszącą z krzemieniami, w górnym występuje kreda marglista z wkładkami margli, wyraźnie warstwowana. Warstwy kredy zapadają pod kątem 30° ku zachodowi.

Najmłodsze utwory górnokredowe budujące kry na wyspie Wolin odslaniają się w Zalesiu w pobliżu przystani na jeziorze Wicko. W ścieżce prowadzącej z szosy Międzyzdroje—Lubin przez stromą szarpę w kierunku Zalesia, widoczne są szare i szarozółte margle nieco piaszczyste, z domieszką glaukonitu. Zawierają one zespół otwornic charakterystyczny dla dolnego mastrychtu. Margle tworzą tu wydłużoną małą krę o widocznych obecnie rozmiarach 5 × 10 m. Tkwi ona w glinach i piaskach plejstoceńskich.

### C. Okolice Międzyzdrojów i klif nadbałtycki

W pobliżu Międzyzdrojów brak jest odslonień utworów kredowych, a jedyna kra, którą na swojej mapie zaznaczył Keilhack (1914 b) jest zarośnięta i niewidoczna. W piaskach i glinach morenowych odsloniętych w przepokpie kolejowym w pobliżu ostatnich zabudowań Międzyzdrojów od strony

wschodniej, a także w klifie pod Kawczą Górą znaleźć można nagromadzenia jasnoszarych i szarych opok zawierających glaukonit. Są to skały wieku górnokredowego z mikrofauną charakterystyczną dla dolnego kampanu.

Między górą Gosań a Jarominem, ponad wąskim pasem plaży wznoszą się urwiste brzegi tzw. Wysokiego Klifu. W okresie sztormów fale morskie docierają do stromego brzegu, podcinają go i powodują osuwanie się utworów morenowych, dzięki czemu tworzą się coraz to nowe odsłonięcia, podczas gdy inne ulegają zniszczeniu. W glinie morenowej budującej klif oraz na plaży występują nagromadzenia różnej wielkości fragmentów skał krystalicznych i osadowych, wśród których rozpoznano m. i. jurajskie piaskowce ze szczątkami fauny, a także różne odmiany utworów kredowych. W klifie pod Gosaniem i Świętą Kępą znane były kry zbudowane z margli turońskich (Unger 1860, Deecke 1907). Jedną z tych kier, występującą u stóp klifu, tworzyły szare margle z licznymi i dużymi konkrejami pirytu, które nawet okresowo eksploatowano (Unger 1860). Wspomniane kry nie zachowały się do chwili obecnej, ale u podnóża klifu pod Gosaniem znajdują się liczne, drobne fragmenty szarych margli z pirytem i muskowitem, zawierające mikrofaunę dolnego turonu. W sąsiedztwie można również spotkać otoczaki kredy piszącej i krzemieni wieku górnoturonońskiego. We wschodniej części klifu w glinie morenowej występuje obfite nagromadzenie mniejszych i większych fragmentów opok senońskich (santon — kampan dolny). Wspomniane fragmenty różnych skał kredowych pochodzą przypuszczalnie ze zniszczonych kier lodowcowych o których obecności wspominali dawniejsi badacze.

#### D. Okolice Jaromina i Wisetki

W pracy Deeckiego (1907) znajdujemy wzmiankę (za Oyenhausenem), że w okolicy Jaromina margle kredowe były wydobywane jako surowiec do wypalania wapna. Autor nie podał dokładnej lokalizacji wyrobiska. Najprawdopodobniej było ono usytuowane w pobliżu plaży w Jarominie, gdzie obecnie w stoku wzgórza opadającego ku morzu znajduje się wyraźne, rozległe wgłębienie o nierównym dnie. Otaczają je zarośnięte zbocza, a od strony morza ogranicza próg o wysokości 1—3 m, w którym odsłaniają się utwory kredowe zapadające pod kątem około 12° na zachód. Są to margle ciemnoszare, plastyczne, stopniowo przechodzące w margle jasnoszare o oddzielności kostkowej i nieregularnej. Utwory te kontaktują bocznie z moreną, co jest dowodem, że są one częścią zniszczonej kry. Ze składu mikrofauny zawartej w marglach można wnioskować, że reprezentują one ciągły profil stratygraficzny cenomanu środkowego i górnego.

W pobliżu Wisetki w zalesionym stoku, tuż ponad plażą, widoczna jest mała kra lodowcowa, którą otaczają piaszczyste gliny morenowe (ryc. 3, B). Prawdopodobnie jest to ta sama odkrywka, z której Preussner (1862) opisał konkreje fosforytowe, a Schulte (1914b) utwory dolnocenomańskie. Krę tworzą piaski i piaskowce glaukonitowe z konkrejami fosforytów oraz margle piaszczyste zawierające również glaukonit i fosforyty. Ponadto w marglach występują liczne szczątki fauny, a zwłaszcza belemnity. Na podstawie makro- i mikrofauny, opisane margle wiekowo można zaliczyć do cenomanu dolnego, a piaski i piaskowce być może są starsze i należą do albu.

### E. Obszar poza Wolińskim Parkiem Narodowym

Na wyspie Wolin na wschód od granicy Parku Narodowego, znajdują się dwa stanowiska porwaków lodowcowych zbudowanych z utworów górnokredowych. Schulte (1924a) podał, że w okolicy Dargobądza pod piaskami dyluwialnymi stwierdzone zostały jasnoszare margle (turon?) tworzące małą krę. Obecnie w miejscu tym znaleźć można na powierzchni nieliczne otoczaki twardych opok, których wiek na podstawie badań mikropaleontologicznych został określony jako santon — kampan.

Resztki dużej kry lodowcowej oraz wyrobiska poeksploatacyjne, częściowo wypełnione wodą, znajdujemy we wsi Zastań. Są to margle szare, plastyczne, zawierające otwornice charakterystyczne dla górnego cenomanu. Podobne utwory tego samego wieku odsłaniają się w Buniewicach na Wyspie Chrząszczewskiej, gdzie były również wydobywane i służyły jako surowiec do produkcji cementu. Na wzgórzu w okolicy Buniewic, w kilku małych kopankach odsłania się kreda marglista i piszcząca wieku turońskiego. Inna kra lodowcowa znana jest koło Chrząszczewka, gdzie w polach na obszarze kilku arów widoczna jest zwietrzelina jasnoszarych opok zawierających mikrofaunę dolnego kampanu. Opoki santonu i kampanu występują najliczniej wśród piaszczystych osadów czwartorzędu w okolicach położonych na południe od Kamienia Pomorskiego (Parłówko-Ostromice).

### IV. KRY LODOWCOWE JAKO ZABYTKI PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ

Badania nad mikrofauną, stratygrafią i litologią utworów kredowych wykazały, że w Wolińskim Parku Narodowym występują w porwakach osady reprezentujące wszystkie piętra górnej kredy (Deecke 1907, Alexandrowicz 1966 a, b). Są to jedne z nielicznych odsłonieć, w których można obserwować skały z dna Bałtyku, a które umożliwiają jednocześnie poznanie pełnego profilu utworów górnej kredy z obszaru niedostępnego dla badań. Pod tym względem nagromadzenie kier lodowcowych w Wolińskim Parku Narodowym można uznać za wyjątkowe i szczególnie ważne dla geologii.

W ubiegłych latach opisane skały kredowe były przedmiotem eksploatacji jako surowiec do produkcji cementu i wapna. Zasoby kredy piszczącej i margla zostały wskutek tego wyczerpane (Wapnica, Trzciągowo, Jaromin, Zastań i Buniewice). Pozostałe kry ze względu na ich nieregularne kształty i ograniczone wielkości nie przedstawiają żadnej wartości jako złoża. Potwierdzeniem tego są negatywne wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzone w ciągu ostatnich dziesięciu lat w okolicach Wapnicy oraz na Wyspie Chrząszczewskiej.

Utwory górnej kredy porwaków lodowcowych na wyspie Wolin zawierają szczątki fauny i bardzo bogatą mikrofaunę, która pozwala na wyróżnienie szeregu pięter stratygraficznych. Mikrofauna otwornicowa została po raz pierwszy opracowana przez Frankego (1925) z prób własnych i ze zbiorów Uniwersytetu w Greifswaldzie zgromadzonych tu głównie przez Deeckego. Franke (1925, 1928) opisał w sumie 88 gatunków otwornic z wyspy Wolin i 50 gatunków z Wyspy Chrząszczewskiej. Były to formy

pochodzące głównie z kredy piszącej (turon) i margli (cenoman)<sup>1</sup>. Wśród opracowań naukowych dotyczących otwornic górnokredowych praca Frankego jako klasyczna, ma znaczenie podstawowe. Odslonięcia opisanych utworów na wyspie Wolin i w jej okolicy są zatem ważne dla badań mikropaleontologicznych, umożliwiając bowiem uzyskiwanie materiałów porównawczych.

Z obszaru Wolińskiego Parku Narodowego i z jego otoczenia pochodzą holotypy<sup>2</sup> kilku gatunków otwornic, które do chwili obecnej uznawane są w literaturze geologicznej za skamieniałości przewodnie. Na szczególną uwagę zasługuje gatunek *Rotalia Deecke* Franke, opisany z Jaromina i zaliczony ostatecznie przez Dalbieza (1957) do rodzaju *Thalmanninella*. Jest to otwornica charakterystyczna dla górnego cenomanu i warstw przejściowych cenoman — turon. Odslonięcie margli cenomańskich w Jarominie jako *locus typicus*<sup>3</sup> *Thalmanninella deecke* (Franke) ma szczególne znaczenie przy rewizji mikropaleontologicznej tego gatunku z uwagi na to, że ta sama forma była opisywana wielokrotnie pod różnymi nazwami rodzajowymi i gatunkowymi (np. *Globotruncana apenninica* Renz. var.  $\gamma$  *Gandolphi* lub *Globotruncana reicheli* Mornod). Spośród bogatej mikrofauny otwornic górnokredowych wyspy Wolin i jej okolic nowe gatunki otwornic ważne dla stratygrafii opisali również Cushman (in Brotzen 1945) i Brotzen (1942). Ponadto z omawianego obszaru pochodzą holotypy szeregu innych gatunków, które nie odgrywają obecnie większej roli w pracach stratygraficznych, ale przynajmniej częściowo wymagają nowego opisu paleontologicznego. Pełny wykaz otwornic opisanych po raz pierwszy z Wolina i Wyspy Chrząszczewskiej obejmuje następujące gatunki:

I. Franke (1925):

1. *Thyrammina aspera* Franke — Lubin, Wapnica
2. *Spiroplectinata (Spiroplecta) jaekeli* (Franke) — Wapnica
3. *Arenobulimina (Bulimina) jaekeli* (Franke) — Wapnica
4. *Marginulina clavaeformis* Franke — Chrząszczewo (Buniewice)
5. *Marginulina aequalis* Franke — Jaromin
6. *Vaginulina incisa* Franke — Jaromin
7. *Vaginulina plana* Franke — Wapnica
8. *Thalmanninella (Rotalia) deecke* (Franke) — Jaromin

II. Cushman 1936 (in Brotzen 1945):

9. *Hagenovella advena* Cushman — Zastań

III. Brotzen (1942):

10. *Rotalipora turonica* Brotzen — Buniewice
11. *Gavelinella baltica* Brotzen — Zastań.

Z odslonień w Buniewicach, Zastaniu, Jarominie, Wapnicy i Lubinie można obecnie pozyskiwać topotypy<sup>4</sup> wymienionych gatunków dla prowa-

<sup>1</sup> Obecnie dzięki szczegółowej analizie mikropaleontologicznej utworów górnokredowych wszystkich odslonień oznaczono dwukrotnie więcej gatunków w porównaniu z listą wspomnianego autora (Alexandrowicz 1966 b).

<sup>2</sup> Holotyp — okaz typowy dla określonego gatunku.

<sup>3</sup> *Locus typicus* — miejscowość i odslonięcie skąd pochodzi holotyp.

<sup>4</sup> Topotyp — okaz danego gatunku pochodzący z tego samego odslonięcia co holotyp.

dzenia porównawczych badań nad mikroskamieniałościami. Fakt ten w znacznym stopniu podkreśla naukową wartość utworów kredowych występujących w opisanych krach glacialnych.

Porwaki lodowcowe znajdujące się na obszarze Wolińskiego Parku Narodowego, a zwłaszcza kra w Trzciągowie (rezerwat ścisły) oraz kry w klifie nadmorskim są prawnie zabezpieczone. Natomiast kry występujące w pobliżu granicy Parku Narodowego budzą od czasu do czasu zainteresowanie jako domniemane złoża surowca wapienniczego. Dowodem tego były poszukiwania wiertnicze zmierzające do ustalenia zasobów kry piszącej, prowadzone w latach pięćdziesiątych w rejonie Wapnicy, Trzciągowia i Wicka. W Kępie i Wicku kreda marglista i pisząca jest na małą skalę wydobywana przez miejscową ludność. W wyniku tej działalności bezpośrednio przy granicy Parku Narodowego powstaje szereg dołów eksploatacyjnych i hałd zaznaczających się niekorzystnie w krajobrazie. W związku z tym nasuwa się potrzeba wykonania planu zagospodarowania przestrzennego okolicy Wapnicy i Lubina celem właściwego wykorzystania walorów krajobrazowych klifu nad Zalewem Szczecińskim, starego kamieniołomu w Wapnicy wraz z Jeziorem Turkusowym oraz odsłonięć utworów kredowych ciągnących się od Trzciągowia przez Kępę, Wicko i Zalesie.

Z Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

#### PIŚMIENICTWO

- Alexandrowicz Z. 1966a. Stratygrafia i litologia osadów górnej kredy na wyspie Wolin. — *Spraw. z Pos. Komis. PAN*, I—VI 1965, Kraków.
- Alexandrowicz Z. 1966b. Utwory kredowe w krach glacialnych na wyspie Wolin i w okolicy Kamienia Pomorskiego. — *Pr. geol. 35 Komis. Nauk geol. PAN* Kraków.
- Behrens G. 1878. Ueber Kreideablagerungen auf der Insel Wollin. — *Ztschr. d. deutsch. geol. Gesell.* Bd. 30 Berlin.
- Borchardt W. 1850. Kreidelager zu Wollin. — *Ztschr. d. deutsch. geol. Gesell.* Bd. 2. Berlin.
- Brinkmann R. 1953. Über die diluvialen Störungen auf Rügen. — *Geologische Rundschau.* Bd. 41 (Sonderband). Stuttgart.
- Brotzen F. 1942. Die Foraminiferengattung *Gavelinella* nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformen. — *Sver. Geol. Unders. Årsbok* 36 nr 8. Stockholm.
- Brotzen F. 1945. De geologiska resultaten från borringarna vid Höllviken. — *Sver. Geol. Unders. Årsbok* 38, nr 7. 7. Stockholm.
- Dadlez R. 1957. Dotychczasowe wyniki badań podłoża mezozoicznego w północno-zachodniej części antyklinorium pomorskiego. — *Kwart. geol. zesz.* 1.
- Dalbiez F. 1957. The generic position of *Rotalia deeckei* Franke 1925. — *Micropaleont.* vol. 3. nr 2. New York.
- Deecke W. 1907. Geologie von Pommern. Berlin.
- Franke A. 1925. Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. — *Abh. aus d. geol.-palaeont. Inst. der Univ. Greifswald.* Greifswald.
- Franke A. 1928. Die Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. — Preussische Geologische Landesanstalt. Berlin.
- Galon R. 1957. Zagadnienie ostatniego zlodowacenia w Polsce. — *Kosmos* B zesz. 3.
- Kliewe H. 1960. Die Insel Usedom. — *Neuere Arb. zur mecklenburgischen Küstenforschung.* Bd. 5. Berlin.
- Keilhack K. 1914a. Blatt Lebbin. Erläut. zur Geol. Karte v. Preuss. L. 196. Berlin.

- Keilhack K. 1914b. Blatt Misdroy. Geol. Karte v. Preuss. und benachbarten Bundesstaaten. — Preussische Geologische Landesanstalt.
- Krygowski B. 1957. Przewodnik do wycieczek XXVIII Zjazdu Pol. Tow. Geol. w r. 1955 w Szczecinie. — *Rocz. Pol. Tow. Geol.* t. 25 zes. 4.
- Krygowski B. 1962. Uwagi o niektórych typach zaburzeń glacictektonicznych niżowej części Polski Zachodniej. — *Bad. fizjogr. Pol. zach.* t. 9.
- Krygowska L., Krygowski B. 1965. Kilka spostrzeżeń dotyczących struktury klifu w Grodnie na Wolinie. — *Bad. fizjogr. Pol. zach.* t. 15.
- Łyczewska J. 1964. Deformacje utworów neogenu i plejstocenu Polski środkowej i zachodniej. — *Rocz. Pol. Tow. Geol.* t. 34. zes. 1—2.
- Pachucki C. 1961. Moreny czołowe ostatniego zlodowacenia na obszarze peribalticum. — *Rocz. Pol. Tow. Geol.* t. 31 zes. 5.
- Petersen G. 1924. Die Schollen der Norddeutschen Moränen in ihrer Bedeutung für die diluvialen Krusten-Bewegungen. — *Fortschritte d. Geol. und Palaeont.* Bd. 3 H. 9. Berlin.
- Pożaryski W. 1957. Podłoże północno-zachodniej Polski na tle struktur otaczających. — *Kwart. geol.* t. 1 zes. 1.
- Pożaryski W. 1962. Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. zes. 10 — Kreda.
- Preussner. 1862. Über die geognostischen Verhältnisse der Insel Wollin. — *Ztschr. d. deutsch. geol. Gesell.* Bd. 14. Berlin.
- Richter K. 1937. Die Eiszeit in Norddeutschland. — *Deutsch. Boden.* Bd. 4. Berlin.
- Schulte L. 1923. Blatt Cammin. Erläut. zur Geol. Karte v. Preuss. L. 238. (29—3). Berlin.
- Schulte L. 1924a. Blatt Wollin. Erläut. zur Geol. Karte v. Preuss. L. 255. (29—8). Berlin.
- Schulte L. 1924b. Blatt Kolzow. Erläut. zur Geol. Karte v. Preuss. L. 255 (29—2). Berlin.
- Schulz W. 1965. Die Stauchendmoräne der Rosenthaler Staffel zwischen Jatznick und Brohm in Mecklenburg und ihre Beziehung zum Helpter Berg. — *Geologie.* Jg. 14 H. 5/6. Berlin.
- Unger E. 1860. Der Schwefelkies-Bergbau auf der Insel Wollin. — *Ztschr. d. deutsch. geol. Gesell.* Bd. 12. Berlin.
- Viète G. 1960. Zur Entstehung der glasigenen Lagerungsstörungen. Freiburger Forschungshefte. C. 78. — *Geologie.* Berlin.
- Woldstedt P. 1955. Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. — *Geogr. Handb.* Stuttgart.
- Zynda S. 1962. Wyniki wstępnych badań nad moreną czołową wyspy Wolin. — *Bad. fizjogr. Pol. zach.* t. 9.

## SUMMARY

Wolin island is built of Pleistocene deposits of glacial and fluvio-glacial origin and of Holocene sediments (dune and beach sands, peat, humus-sapropelous deposits, alluvial soils). Morainic clays and fluvio-glacial sands date back to the period of the last glaciation (the Baltic glaciation). The general thickness of the Quaternary formations amounts to several tens of metres and therefore older geologic formations are nowhere exposed on the surface. The substratum of the Quaternary in the NE part of the island is formed of Jurassic rocks and in the SW part of Lower and Upper Cretaceous formations. They belong to the structural unit called the Pomerania anticlinorium.

The relief of Wolin island is varied and depends to a considerable degree on the arrangement of the moraines and the contemporary phenomena of shore erosion. The hills of the frontal moraine form the main element of the landscape. The highest of them called Gosań rises to 115,4 m above sea level. They extend from the environs of Lubin through Międzyzdroje and farther eastwards along the Baltic coast (fig. 1,4). To the south, west, and north-west the belt of hills of the frontal moraine is bordered by a pronounced morphological edge which in many places presents the characteristics of a cliff shore. The best developed cliffs are found on the Baltic at Kawcza Góra, Gosań, in the environs of Jaromin, and at the Szczecin Bay near Lubin (fig. 2).

The best profiles of the deposits of the frontal moraine are visible in the cliffs. Grey and dark grey sandy clay containing fragments of crystalline and sedimentary rocks may be observed



in them. In many places this clay is overlain by fine- and medium-grained sands with erratics. The problem of the appurtenance of Wolin moraine to one of the phases of the Pomeranian stage of the Baltic glaciation has been understood in different ways (e.g. Richter 1937, Woldstedt 1955, Kliewe 1960, Pachucki 1961, Krygowska, Krygowski 1965) and has not so far been satisfactorily explained.

The morainic deposits of Wolin island are characterized by a great accumulation of fragments and large slabs of sedimentary rocks which in geologic literature are generally called «glacial xenoliths» or «glacial floes». According to Petersen (1924) the conception «glacial floe» means a complex of sedimentary rocks which, owing to the activity of the glacier, was detached from its substratum, transported, and deposited in the moraine. The transport of these rocks took place over a distance of several kilometres (Petersen 1924, Brinkmann 1953). As there is no detailed classification of the glacial xenoliths, their size was accepted as the main criterion of division. These are (fig. 3):

- 1 — large glacial floes exceeding 25 m in length and varying in thickness (often over 10 m),
- 2 — small glacial floes 2—25 m long,
- 3 — blocks 0,25—2,0 m long,
- 4 — fragments less than 25 cm long.

The fragments of Cretaceous and Jurassic rocks are the most numerous. Sometimes, they form larger concentrations in the soil, beach sands, and in the moraine visible in the cliffs. Glacial floes are exposed in several places on Wolin island. They are built of formations dating back to the Cretaceous and representing the following storeys: Albian (?), Cenomanian, Turonian, Santonian, Campanian, and Maestrichtian. They have been distinguished on the basis of a detailed analysis of the assemblages of *Foraminifera* (Alexandrowicz 1966 b). The Jurassic floes from the environs of Wapnica and Wiselka well-known to Keilhack (1914 a, b) and Schulte (1924 b) are no longer visible and have most probably been completely destroyed.

Lithologic studies on the Cretaceous formations occurring in the glacial xenoliths on Wolin island enabled the author to distinguish the following kinds of rock: sands and glauconiferous sandstones, sandy marls, marly-chalky rocks (marly clays, clayey marls, marls, marly chalk, chalk), «opoka».

Most of the glacial floes of Wolin island are found within the precincts of the Wolin National Park (fig. 4). They are concentrated in the environs of Wapnica and Lubin (fig. 1, 5), at Trzciągowo (fig. 6), Kępa (fig. 7), Wicko, and in the cliff along the Baltic Sea. These floes also occur outside the Wolin National Park at Zastań, on Chrząszczewska island, and in the environs of Ostromice (south of Kamień Pomorski). The glacial floes are exposed in abandoned stone quarries and in cliff faces. Larger floes, e.g. those at Wapnica and Trzciągowo, have been partly exploited. In numerous exposures the contact of the Cretaceous sediments with the Quaternary deposits is well visible. Moreover, drillings at Kępa and Wicko have shown that moraine occurs in the substratum of the floes.

The glacial floes described are scientifically valuable remains of inanimate nature on Wolin island. Being irregular in shape and rather small in size they are of no value as exploitable beds. They have been brought by the glacier from the bottom of the southern part of the Baltic, most probably from the Pomeranian Bay. They enable the observation of the complete profile of the Upper Cretaceous formations from an area which is inaccessible to geologic investigations. In this respect, the accumulation of the glacial floes in the Wolin National Park should be considered as exceptional and specially valuable from the geological point of view.

The Upper Cretaceous sediments of the glacial floes under consideration include a very rich microfauna (Franke 1925, 1928, Alexandrowicz 1966 b). Several species of *Foraminifera* were described from that area for the first time (Franke 1925, Brotzen 1942). In connection with this, certain exposures on the islands of Wolin and Chrząszczewska supply the topotypes of the *Foraminifera* species which have hitherto been considered as guide forms for the Upper Cretaceous, i.e. *Thalmaninella deecke* (Franke), *Rotalipora turonica* Brotzen, and *Gavelinella baltica* Brotzen.

The results of studies on the Cretaceous formations and their microfauna of *Foraminifera* fully justify the urgency of extending protection over glacial floes. Also, they form an important contribution to the scientific records of the Wolin National Park.

## TREŚĆ

Wstęp . . . . .	207
I. Morena czołowa w Wolińskim Parku Narodowym . . . . .	208
II. Podział, geneza i charakterystyka kier lodowcowych . . . . .	211
III. Występowanie kier lodowcowych . . . . .	213
A. Okolice Wapnicy i Lubina . . . . .	213
B. Okolice Trzciągowa, Kępy i Wicka . . . . .	215
C. Okolice Międzyzdrojów i klif nadbałtycki . . . . .	217
D. Okolice Jaromina i Wiselki . . . . .	218
E. Obszar poza Wolińskim Parkiem Narodowym . . . . .	219
IV. Kry lodowcowe jako zabytki przyrody nieożywionej . . . . .	219
Piśmiennictwo . . . . .	221
Summary . . . . .	222