

LITOLOGIA I STRATYGRAFIA UTWORÓW TRZECIORZĘDU
OKOLIC JASTRZĘBIEJ GÓRY KOŁO PUCKA

UKD 591.3.051:552.517/.52:551.781.4/.782.11:551.351/.352:550.686(433.162—17)

Utworki trzeciorzędu w najdalej wysuniętym na północ obszarze Polski w okolicy Pucka, Władysławowa i Jastrzębiej Góry — nie były dotychczas badane ze względu na prawie całkowite przykrycie osadami czwartorzędu. Tylko nieliczne i fragmentaryczne są odsłonięcia młodszych warstw trzeciorzędowych w stromym brzegu nadbałtyckim koło Chłapowa, Rozewia i Lisiego Jaru.

Badania skał trzeciorzędowych autorzy przeprowadzili na bogatym materiale wiertniczym i geofizycznym zebrany w czasie kilkuletniego nadzoruwania prac wiertniczych prowadzonych przez Zakład Złóż Soli i Surowców Chemicznych IG na tym terenie, przy czym wyniki badań geofizyki wiertniczej pomocne były dla dokładniejszego określenia miąższości, głębokości oraz korelacji poszczególnych poziomów litologicznych, szczególnie na odcinkach o słabszym uzysku rdzenia. W czasie terenowych prac poczyniono także szereg obserwacji, pobrano próbki do badań i sprofilowano wychodnie osadów młodszego trzeciorzędu nad brzegiem morza na linii Chłapowo—Rozewie—Jastrzębia Góra. Szczególną uwagę zwrócono na rdzenie wiertnicze, w których stwierdzono występowanie górnocieńskie i dolnocieńskiej fauny.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono i udokumentowano faunistycznie występowanie w podłożu podtrzeciorzędowym utworów kredowych należących do dwóch pięter stratygraficznych: dolnego turonu i cenomanu.

W profilu trzeciorzędowym stwierdzono występowanie osadów należących do górnego paleogenu (barton—jattorf—rupel) i meogenu (dolny miocen). W obrębie paleogenu wydzielono 5 serii litologiczno-stratygraficznych, z których 3 najstarsze serie udokumentowane faunistycznie są nowym przykładem występowania tych ogniów w jednym profilu (ryc. 2).

PODŁOŻE TRZECIORZĘDU

Jak już wspomniano wyżej w podłożu trzeciorzędu omawianego terenu występują utworki wieku kredowego należące do dwóch pięter stratygraficznych — turonu dolnego i cenomanu.

W części wschodniej badanego obszaru, przylegającego do Zatoki Puckiej, kreda zbudowana jest z naprzemianległych ilowców i mułowców ciemnoszarych i popielatych z przewarstwieniami i lamunami piasku słabo zwięzłego, drobno- i średnioziarnistego, kwarcowo-glaukonitowego o spoiwie ilastym i marglistym. Skała zawiera liczny glaukonit, drobne skupienia siarczków żelaza, jest dość twarda i po rozpuszczeniu w HCl zostawia duże rezydium ilaste. Pod mikroskopem widoczne są liczne ostrokrawędziste ziarna kwarcu o średnicy około 0,03 mm, ziarna glaukonitu, gruzełki pirytu i liczna mączka. W części stropowej tych utworów występują lokalnie drobne skupienia z fosforytami. W omawianych mułowcach występują także fragmenty belemnitów, skorupki inoceramów, liczne radiolarie oraz fauna przewodnia dla najniższego poziomu turonu dolnego. — między innymi *Inoceramus labiatus* Schloth.

Z mikrofauny E. Gawor-Biedowa oznaczyła w próbkach z tej serii: *Anomalina berthelini* Keller, *Lingulogavelinella globosa* (Broetzén), *Globotruncana renzi* Gandolfi, *Praeglobotruncana* sp. i inne, wskazujące na dolny turon.

W zachodniej części obszaru — na zachód od linii biegnącej od miejscowości Rozewie w kierunku południowym do Mieroszyna i Starzyna — bezpośrednio pod utworami trzeciorzędowymi występują cenomańskie zielone piaski kwarcowo-glaukonitowe z muskowitem i drobnymi skupieniami fosforytów. Piaski, na ogół wapińskie, zawierają domieszki frakcji mułkowej i wkładki wapienia marglistego detrytycznego, z bogatą fauną inoceramów. W piaskach spotykano również fragmenty belemnitów. Wykonane przez E. Gawor-Biedową wstępne badania mikrofaunistyczne z tych osadów wykazały obecność: *Cibicides formosa* Broetzén, *Pseudovalvulineria cenomanica* cenomanica (Broetzén), *Anomalina berthelini* (Keller).

Powierzchnia morfologiczna utworów kredowych w części centralnej omawianego obszaru, mniej więcej od Jastrzębiej Góry i Chłapowa na północy po Werblinę, Zdradę i Połczyno na południu, jest płaska, prawie pozioma, a jej wartości bezwzględne są minimalnie zróżnicowane i wynoszą od 92,24 do 96,50 m poniżej poziomu morza. Natomiast powierż-

chnia kredowa części północno-zachodniej i wschodniej terenu wykazuje znaczne zróżnicowanie morfologiczne spowodowane silną działalnością erozyjną, która miała tu miejsce w późniejszych okresach geologicznych. W obszarach tych występują strefy, gdzie utwory kredowe zostały częściowo wyerodowane, a na ich miejscu złożone zostały piaszczysto-żwirowe osady plejstoceny. W miejscach takich strop kredy występuje w granicach od 100,0 do 147,0 m ppm.

SERIE SKALNE TRZECIORZĘDU

W budowie trzeciorzędu okolic Jastrzębiej Góry i Pułka biorą udział utwory reprezentujące górne części paleogenu i dolne neogenu. W paleogenie wydzielono na podstawie obszernego materiału wiertniczego 5 serii litologiczno-stratygraficznych.

Paleogen

1. Seria mułowcowo-marglistą reprezentuje pływokowodne morskie osady wykształcone w postaci zwiezłego, wapnistego i silnie piaszczystego mułowca. Zawiera on w zmiennych ilościach kuliaste ziarenka glaukonitu, skupiającego się w gniazdach i smugach lub bezładnie rozproszonego w całej masie skalnej. Zabarwienie mułowca jest zazwyczaj zielonawoszare, rzadziej oliwkowe lub żółtawe. W dolnej części serii występują ziarna fosforytów o średnicy 1–2 cm, sporadycznie większe. Tworzą one skupienia lub zlepy o grubości kilku do kilkunastu centymetrów. Charakterystyczne jest też występowanie w spągu serii — na kontakcie z utworami kredowymi — żwiru kwarcowego. Ziarna żwiru mają różną wielkość (od 0,5 do kilku cm), są owalne, dobrze obtoczone. W mułowcu występują także dość liczne konkrecje siarczków żelaza.

W osadach omawianej serii stwierdzono występowanie małża *Venericardia divergens praeculta* (Kluschnikov) formy górnoeoceny (seria kijowska) znanej z piasków glaukonitowych tarczy ukraińskiej i zapadliska dnieprzańsko-donieckiego w ZSRR (22, str. 88). Również w przekazanych próbkach z tej serii do badań mikrofaunistycznych E. Odrzywolska-Bieńkowska stwierdziła wśród licznych otwornic obecność form charakterystycznych dla górnego eocenu, jak np.: *Cibicides suzakensis* Byk., *Lenticulina dimorpha* Taitk., *Uvigerina costellata* Mor i in.

Ta spagowa mułowcowo-marglista seria z grubszym materiałem żwirowym i fosforytami reprezentuje środowisko płytszego, a być może przybrzeżnego zbiornika morskiego młodszych części eocenu górnego (bantony).

2. Seria mułowcowo-łzysta stanowi najmłodsze ogniwu osadów górnego eocenu na omawianym terenie. Ma ona odmienny charakter i skład litologiczny od serii poprzedniej. Jest bardziej jednolita i posiada cechy spokojniejszego środowiska sedymentacyjnego. Omawianą serię o średniej miąższości kilku metrów reprezentuje mułowiec łyśty bezwapnienny, twardy, lyszczkowy barwy brązowoszarej. Jest niewyraźnie drobnowarstwowany. Składa się głównie z frakcji mułkowej i ilowej i pod względem — frakcji piaszkowej. Dla osadów tej serii (przede wszystkim górnych jej części) charakterystyczne są różnokierunkowe chodniki mułojadów wypełnione jasnoszarym materiałem pylastopiaszczystym. Szczątki fauny są bardzo rzadkie i nieoznaczalne. Nie stwierdzono także w tych osadach otwornic.

(Wykonane badania granulometryczne próbek reprezentujących profil omawianej serii wykazały zróżnicowany skład granulometryczny utworów w kierunku pionowym. Poniższa tabelka przedstawia rozkład frakcji badanej serii*:

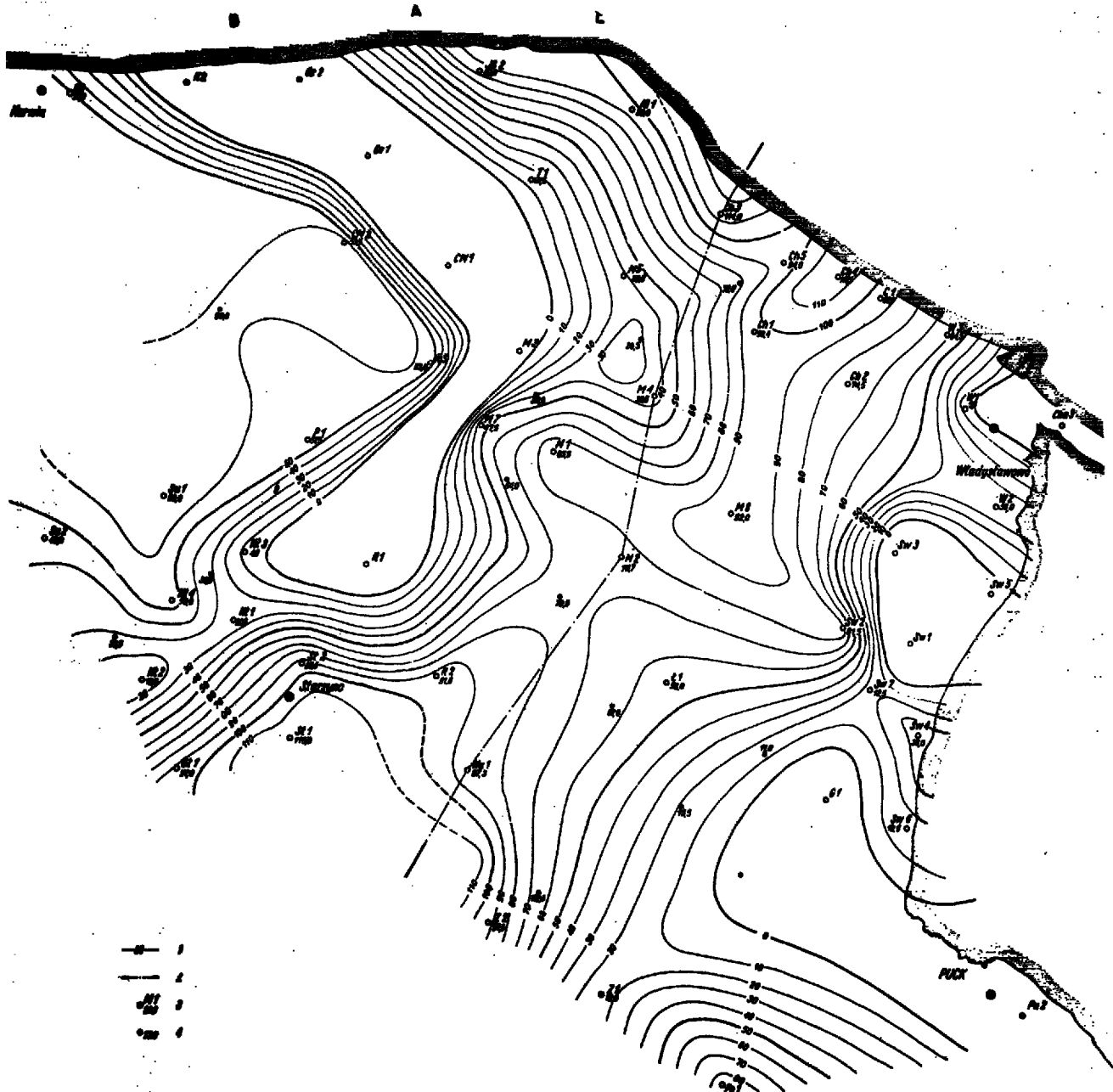
Część serii	Średnia zawartość frakcji w % wag.			
	piaskowej	mułkowej		ilowej
	powyżej 0,062 mm	0,06—0,002	w tym: 0,06—0,01	poniżej 0,002 mm
górna	5,9	77,4	64,3	12,7
środkowa	1,1	82,8	61,0	16,1
dolna	2,1	72,0	45,6	25,9

Z powyższego zestawienia widać, że udział frakcji ilowej wyraźnie stopniowo ku górze maleje, natomiast frakcja piaszkowa w górze profilu wzrasta. Z badań rentgenostrukturalnych, jak i termicznej analizy różnicowej wynika, że w omawianych osadach dominują dwa składniki: kwarc i minerały ilaste, przy czym zawartość kwarcu jest mniejsza w spągu serii (55–60%) i wzrasta ku górze do 70–75%. Minerale ilaste skupione są głównie we frakcji poniżej 0,002 mm. Ich ilość jest największa w dolnej części serii (30–40%) ku górze stopniowo maleje do 15–20%. Są one reprezentowane przez minerały z grupy montmorylonitu, illitu i kaolinitu. Zdecydowanie przeważa montmorylonit, drugim co do ilości jest illit, a trzecim kaolinit. Do składników towarzyszących (występujących w całym profilu serii ilastej) należy muskowiit, uwodnione tlenki żelaza oraz substancja organiczna. Charakterystyczne jest występowanie ziarn glaukonitu we frakcji piaszkowej w części spagowej serii, natomiast w stropie występuje on w łydach. Siarczki żelaza skupione są głównie we frakcji piaszkowej i w grubszej frakcji mułkowej. W kilku próbkach szczególnie ze spągu serii, występuje kalcyt, prawdopodobnie są to skorupki otwornic.

W próbkach tej serii, pochodzących z profilu Miroszyno IG-1 I. Grabowska zbadała pyłki i spormorfy, jakie charakterystyczne są w najwyższych piętrach starszego trzeciorzędu. Oprócz spor i pyłku autorka ta opracowała plankton różnorodny z mułowców wiąże z zespołami podobnymi do górnoeoceny — dolnooligoceny, oznaczonego z pobrzeża gdańskiego i z Półwyspu Sambijskiego. Z typowych form autorka wymienia: *Cordosphaeridium* sp., *Draconidium solidum*, *Wetzeliella ciathrata*. Również we wstępnych badaniach palinologicznych M. Ziembitńskiej-Tworzydło kilku próbek z tej serii (pobranych w otworze Czarny Młyn IG-2) stwierdzono występowanie mikroplanktonu i charakterystyczne formy pyłkowe (*Tricopropollenites cingulum* ssp. *fuscus* i *pusillus* oraz *Tricolpopollenites microhenrici*) i inne, pozwalające porównywać je z opracowanymi formami w Niemczech i odpowiadającymi wiekowo 19 zonie paleogenu z pogranicza eocenu i oligocenu.

3. Seria piasków i mułków kwarcowo-glaukonitowych z bursztynami zbudowana jest z piasków i mułków piaszczystych kwarcowych szarozielonych z dużą ilością glaukonitu. Zawiera laminacje i wtarcenia mułku szarobrazowego, liczny bardzo drobny muskowiit, drobne i pokruszone kawałki żółtego, sporadycznie czarnego bursztynu oraz pojedyncze drobne konkrecje fosforytowe. Bursztyny, to przeważnie drobne okazy średnicy do 1 cm, czasem 2 lub 3 cm. Mają słabo wygładzone, przeważnie ostre krawędzie świadczące o niedalekim ich transporcie. Osady omawianej serii są słabo spójne i wykazują miejscami słabą wapnistość. Bardzo ważne jest występowanie w tych utworach dość licznej fauny. Dobrze zachowane skorupki mięczaków reprezentowane są w rdzeniach pochodzących z 12 otworów wiertniczych rozmieszczonych prawie na całym badanym terenie. Najbogatszą jednaki faunę trzeciorzędową znaleziono w rdzeniach z wierca wykonanych w części południowej badanego obszaru: w okolicy Werblini, Zdrady i Połczyzna.

* Według badań R. Wyrwickiego.



Ryc. 1. Mapa miąższości utworów trzeciorzędowych.

1 — izopachyty (poprowadzone co 10 m), 2 — linia przekroju geologicznego, 3 — otwór wiertniczy i miąższość trzeciorzędu, 4 — miąższość trzeciorzędu w m, uzyskana konstrukcyjnie.

Opracowany przez autorów zespół faunistyczny wybrany z tej serii osadów określa ich wiek jako latorf. Zespół ten na tle litologicznym w poszczególnych otworach wiertniczych przedstawia się następująco:

Otw. Władysławowo IG-3

73,5—82,0 m — piasek drobnoziarnisty mułkowany, kwarcowo-glaukonitowy, z drobnym muskowitem, w spągu mułek z fauną *Cardita latesulcata* Nyst i *Balanophyllia subcylindrica* Philippi.

Otw. Chłapowo IG-1

111,0—131,0 m — mułek silnie piaszczysty, kwarcowo-glaukonitowy z muskowitem, szarozielonawy: w dolnej części z wtrąceniami mułku szarobrazowego

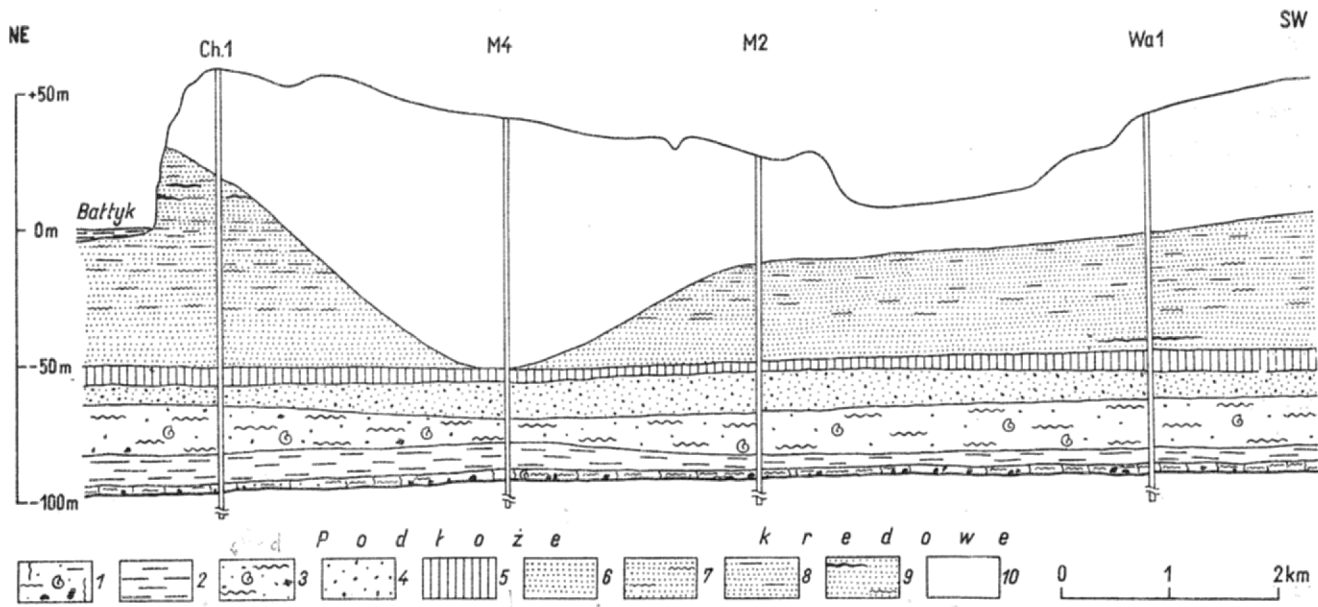
Fig. 1. Sketch of thicknesses of the Tertiary strata.

1 — isopachyte contours at intervals of 10 meters, 2 — lines of geological sections, 3 — borehole and thickness of the Tertiary, 4 — thickness of the Tertiary, graphically estimated.

i śladami żerowań mułojadów. Miejscami skała reaguje z HCl. Na głęb. 124 m występuje fauna *Cardita latesulcata* Nyst. i drobne okruchy żółtego bursztynu.

Otw. Chłapowo IG-3

123,0—142,0 m — mułek silnie piaszczysty kwarcowo-glaukonitowy kruchy, barwy szarozielonej, z dużą zawartością drobnego lyszczyku, na ogół bezwapienny, miejscami z żółtymi nalotami i wtrąceniami siarki powstałej przez rozkład pirytu. W partii środkowej występują skorupki małżów, wśród których oznaczono: *Cardita latesulcata* Nyst. i *Cyprina perovalis* Koenen. Na głębokości 134 m występują ostrokrawędziste bursztyny, o średnicy do 1 cm, a w spągu serii — ślady żerowań mułojadów i wkładki margliste.



Ryc. 2. Przekrój geologiczny wzdłuż linii Chlapowo — Mioszyno — Werblinia.

Fig. 2. Geological section along the line Chlapowo — Mioszyno — Werblinia.

Eocen górny: 1 — mułowce margliste z fosforytami (seria mioszyńska dolna), 2 — mułowce ilaste bezwapienne (seria mioszyńska górna); oligocen dolny: 3 — piaski mułkowe kwarcowo-glaukonitowe z fauną i bursztynem (seria półczyńska); oligocen środkowy i górny: 4 — piaski kwarcowo-glaukonitowe, 5 — mułki piaszczyste (osady brakiczne); miocen dolny: 6 — piaski kwarcowe lyszczykowe, 7 — piaski kwarcowe mułkowane lyszczykowe, 8 — piaski ilaste lyszczykowe, 9 — piaski kwarcowe mułkowane z węglem brunatnym; 10 — czwartorzęd.

Upper Eocene: 1 — marly siltstones with phosphorites (lower Mioszyno series), 2 — clayey, decalcified siltstones (upper Mioszyno series); Lower Oligocene: 3 — quartz-glaucinite, silty sands with fauna and amber (Półczyńskie series); Middle and Upper Oligocene: 4 — quartz-glaucinite sands, 5 — sandy silts (brackish deposits); Lower Miocene: 6 — quartz-micaceous sand, 7 — quartz, silty, micaceous sands, 8 — clayey, micaceous sands, 9 — quartz, micaceous sands with brown coals; 10 — Quaternary.

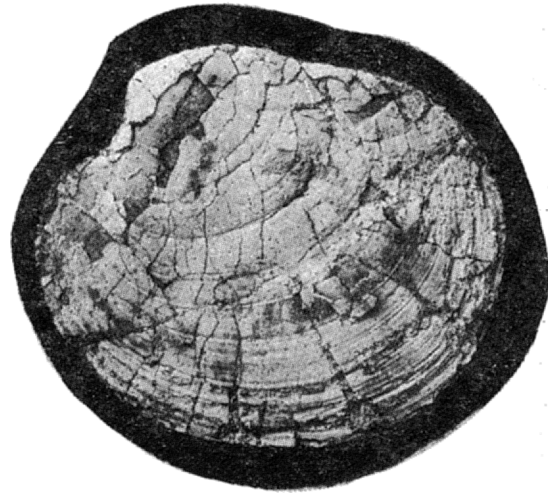
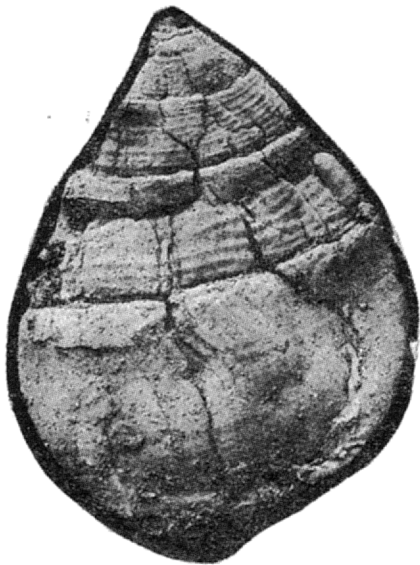


Fig. 3. *Sycum pirus* (Sol.) and *Cyprina perovalis* Koenen.

Ryc. 3. *Sycum pirus* (Sol.) i *Cyprina perovalis* Koenen.

W spągu serii stwierdzono faunę: *Panopea gastaldi* Mich., *Isocardia multicostata* Nyst., *Cyprina perovalis* Koenn. (ryc. 3).

Otw. Jastrzębia Góra IG-2

95,0—115,0 m — piasek mułkowany kwarcowo-glaukonitowy, przechodzący ku dołowi w mułki piaszczyste z glaukonitem. Barwa szarozielona, zawiera liczny muskowił i wtrącenia mułku brązowego, w dolnej partii występują w skałe drobne rurki po robakach wypełnione białym piaskiem kwarcowym. Na głęb. około 103 m występuje okruchy bursztynu żółtego o średnicy do 1,5 cm. Skała nie reaguje z HCl.

Otw. Swarzewo IG-2

110,0—115,0 m — piasek mułkowany kwarcowo-glaukonitowy, drobnoziarnisty, brylujący się, barwy szarozielonej, z drobnymi wtrąceniami mułku piaszczystego szarobrązowego, z muskowiłem, z drobnymi okruchami bursztynów wielkości do 3 cm i źle zachowaną fauną małżową. W spągu odcinka skała miejscami reaguje z HCl.

115,0—125,0 m — mułek piaszczysty kwarcowo-glaukonitowy, szarozielony, z wtrąceniami mułku brązowego z blaszkami muskowitu, z drobnymi okruciami bursztynów wielkości do 1 cm. W spągu odcinka skała staje się bardziej zwięzła, szarobrazowa ze znaczną zawartością żerowań robaków i liczniejszymi bursztynami. Wśród fauny występuje *Cardita analis* Phil.

Otw. Mioszyno IG-2

94,0—110,0 m — piasek i mułek kwarcowo-glaukonitowy jasnoszarozielony, ze smugami i wtrąceniami mułku brązowego, w którym miejscami spotyka się czarne sprasowane łodyżki roślinne, z bardzo drobnymi blaszkami muskowitu, z drobnymi okruciami żółtego bursztynu. W części spagowej utwory wykazują silne zamarglenie, pojawiają się drobne fosforyty i gruzelki związków żelaza. Spośród fauny oznaczono *Cardita latesulcata* Nyst.

Otw. Mioszyno IG-1

80,0—96,5 m — mułek silnie piaszczysty, kwarcowo-glaukonitowy, szarozielony, z wtrąceniami mułku brązowszarego, z pojedynczymi okruciami bursztynu ϕ do 1,5 cm, w spągu z konkrekcjami marglisto-wapiennymi. Miejscami reaguje z HCl. Z fauną: *Cardita latesulcata* Nyst, *Panopea gastaldi* Mich., *Cyprina perovalis* Koenen.

Otw. Połczyno IG-1

100,0—116,0 m — mułek szarozielony silnie piaszczysty, kwarcowo-glaukonitowy, wapienisty z muskowitem i drobnymi okruciami bursztynów. Z licznymi skorupkami fauny: *Lentipecten corneus* (Sowerby), *Panopea gastaldi* Michelotti, *Limopsis costulata* Goldfuss, *Sycum prus* (Sollander), *Cardita suborbicularis* Sandberger, *Ostrea queteleti* Nyst., *Cardita latesulcata* Nyst. i *Cardita dunkeri* Nyst. określającymi wiek tych utworów na latorf. W dolnej części odcinka mułek staje się bardziej zwięzły, ma charakter słabo zdiagenezowanego mułowca, pojawiają się liczne drobne rurki po organizmach mukożernych, rurki te są wypełnione jaśniejszym materiałem piaszczystym. Barwa szarozielona i brązowa. Skorupki mięczaków rzadsze, także bursztyny zanikają. Mułowiec reaguje z HCl.

Otw. Zdrada IG-2

132,5—147,0 m — mułek silnie piaszczysty kwarcowo-glaukonitowy, szarozielony, wapienisty, z muskowitem. W stropie z przewarstwieniami piasku kwarcowo-glaukonitowego, zielonego, z wtrąceniami mułku szarobrazowego zawierającego domieszki rozrartego detrytu roślinnego. W dolnej części przechodzi w mułowiec piaszczysty z glaukonitem z rurkami po robakach. W serii mułków na głęb. 138, 140, 141 m stwierdzono występowanie ostrokrawędzistych kawałków żółtego bursztynu o średnicy do 1 cm. Fauna w osadach tej serii reprezentowana jest przez *Cardita latesulcata* Nyst., *Cardita analis* Philippi, *Panopea gastaldi* Michelotti.

Otw. Werblinia IG-1

105,0—122,5 m — mułek silnie piaszczysty kwarcowo-glaukonitowy, szarozielony, z muskowitem i drobnymi pojedynczymi okruciami żółtego bursztynu o ostrych krawędziach. Ku spagowi skała staje się bardziej zwięzła i przechodzi stopniowo w mułowiec. Rdzeń miejscami wykazuje powierzchnie pionowych spekań. Wśród licznej i niezbyt dobrze zachowanej fauny występuje: *Cardita dunkeri* Philippi, *Cardita analis* Philippi, *Pholadomya weisi* Philippi, *Cardita latesulcata* Nyst., *Cardita camera-ta* Koenen, *Limopsis retifera* Semper, *Salaputium wodi* (Koenen).

Otw. Starzyno IG-1

117,5—135,0 m — mułek silnie piaszczysty kwarcowo-glaukonitowy szarozielony z muskowitem, z nieregularnymi wtrąceniami mułku szarobrazowego, również z obfitym muskowitem, z okruciami bursztynu i z fauną: *Laevicardium liebschi* (Koenen), *Cardita analis* Philippi, *Cardita latesulcata* Nyst., *Cardita tumida* Koenen, *Cardita dunkeri* Philippi, *Cyprina perovalis* Koenen, *Aporrhais speciosus* Schlotheim, *Astarte bosqueti* Nyst., *Limopsis costulata* Goldfuss i *Cytherea alata* Koenen.

4. Seria piasków kwarcowo-glaukonitowych

Jest to jednolicie i monotonnie wykształcona seria o przeciętnej miąższości kilkunastu metrów. Zbudowana jest z piasków drobnoziarnistych kwarcowo-glaukonitowych o charakterystycznym zabarwieniu szarozielonym. Zawiera drobne blaszki muskowitu, miejscami domieszki materiału drobnomułkowego. W górnych częściach miejscami z domieszkami frakcji ilastej. W próbkach omawianej serii nie stwierdzono występowania skorupek mięczaków ani też fauny otwornicowej. Utwory omawianej serii reprezentują zapewne morskie osady środkowooligocenijskie.

5. Seria mułkowa. Utwory tej serii mają już charakter osadów powstałych w środowisku przybrzeżnomorskim lub lagunowym, czy bagiennym i kończą sedymentację oligocenijską na tym terenie. Serię o kilkunastometrowej miąższości buduje mułek piaszczysty z przewarstwieniami ilastymi, ciemnoszary, miejscami szarobrazowy. Zawiera rozrartą ciemną substancję organiczną, a niekiedy ułamki drobnych łodyżek i korzonków roślin. Jest cienko warstwowany i w związku z tym wykazuje wyraźną poziomą i listkową rozdzielność. Na piaszczystych warstwowaniu piaskiem występuje obficie drobny muskowit oraz niewyraźny glaukonit. Osady mułkowe są bezwapienne i nie zawierają fauny.

Na podstawie pozycji w pionowym położeniu osadów, ich litologicznego charakteru, omawianą serię autorzy zaliczają do najwyższych części oligocenu środkowego. Na określenie tego wieku wskazują także wstępne badania palinologiczne I. Grabowskiej, która w spektrach sporo-pyłkowych stwierdza m.in. występowanie paleocenijskich form, jak np. forma *Trudopollis*, a przede wszystkim występowanie planktonie rodzaju *Chiropteridium* opisywanego dotychczas tylko z osadów środkowooligocenijskich.

Neogen

Profil trzeciorzędu młodszego w okolicy Jastrzębiej Góry i Pucka zbudowany jest z grubego, około 40—50 m miąższości, kompleksu warstw piasków i mułków piaszczystych kwarcowych, drobnoziarnistych, luszczkowych biało- i jasnoszarych przewarstwianych mułkami i piaskami brązowymi. Osady te charakteryzują się na ogół bardzo wyraźnym, subtelnym i niemal poziomym warstwowaniem. Głównym materiałem budującym te osady jest kwarc. W niektórych partiach tych osadów występują ciemne smugowania i wkładki detrytyczne ze szczątkami roślin lub cienkie soczewkowe wkładki węglowe. Górna część profilu tych osadów jest dobrze odsłonięta w kilku punktach w brzegu nadbałtyckim w okolicy Chłapowa, Rozewia i Lisiego Jaru. Koło Wąwozu Chłapowskiego w spągu odsłonięcia bezpośrednio na linii piasków plażowych występują mułki ilaste szarobrazowe, bezwapienne z muskowitem i laminowane mułkami szarymi. Przechodzą powyżej w mułki piaszczyste jasnobrazowe warstwowane poziomo piaskiem kwarcowym zawierającym często grubsze zwirowate ziarna kwarcu jasnego. Miąższość warstwy około 2 m. Od góry przykrywa je mułek niewarstwowo-

wany brązowoszary o miąższości 0,65 m. Powyżej w odsłonięciu występują czyste piaski kwarcowe drobno i bardzo drobnoziarniste białoszare lub brązowoszare z warstwą węgla brunatnego i ciemnobrunatnego ziemistego o kruchej konsystencji. Miąższość warstwy wynosi 1,0—1,3 m. W masie węglowej występują dość liczne kawałki ksyliłów, a czasem i większe pnie drzewne oraz szyszki drzew szpilkowych, owoce, nasiona i odciski liści. Węgiel jest silnie zanieczyszczony białym piaskiem kwarcowym, który występuje tu w formie cienkich warstewek, smugowań i kieszeni, jak też w postaci beładnie rozproszonych ziarn w masie węglowej. Odsłonięta warstwa węgla posiada wyraźnie naruszoną strukturę w skutek obsuwania się mas skalnych kłifu podmywanego ustawicznie falami Bałtyku.

Przeciętne wartości własności technologicznych węgla z odsłonięcia chłapowskiego są następujące: w substancji bezwodnej i bezpopiołowej zawartość części lotnych wynosi 55,10%, węgla 66,50%, wodoru 4,53%, ciepło spalania wynosi 6451 Kcal/kg. W substancji bezwodnej zawartość popiołu wynosi 30,87%, siarki całkowitej 1,26%, siarki palnej 0,65%, siarki popiołowej 0,56%, bitumin 3,96%, półkoksu 66,30%, prasmoły 11,41%, sodu 0,03%, potasu 0,01%, wody rozkładowej 5,97%, gaz + straty 16,82% i zawartości piasku 13,90%.

Problem przynależności stratygraficznej omawianych osadów nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniony. O. Heer (7), na podstawie badanej przez siebie flory z Chłapowa, uważał te utwory za dolnomoceńskie. Nowsze badania (13) potwierdziły występowanie w tych osadach form *Cinnamomum lanceolatum* U n.g., który nie sięga ponad środkowy miocen lub *Folliculites kaltennordheimensis* Zernick znany tylko z dolnego miocenu. Obecnie gromadzone są materiały z odsłonięcia chłapowskiego i badane przez J. Bobrowską i I. Grabowską w Zakładzie Stratygrafii IG w celu dokładnego i nowoczesnego ujęcia problemów stratygrafii tych osadów w północnej Polsce.

Ogólna miąższość utworów trzeciorzędowych i ich rozprzestrzenienie na omawianym terenie ilustruje mapka (ryc. 1). Miąższość ta dochodzi miejscami do 120,0 m. W obszarach z głębszymi strefami erozyjnymi utwory trzeciorzędowe zostały całkowicie rozmyte, a na ich miejscu złożone są osady piaszczysto-żwirowe i gliniaste plejstocenu. Większe strefy erozyjne pozbawione całkowicie utworów trzeciorzędowych występują w północnej części obszaru w okolicach Karwi, Ostrowa, Czarnego Młyna i Radoszewa oraz w części wschodniej koło Władysławowa, Swarzewa i Pucka.

W związku z silnie zaakcentowaną tu działalnością erozyjną lodowców powierzchnia trzeciorzędu w tym rejonie jest bardzo nierówna. Różnice w wysokości stropu trzeciorzędu dochodzą do 100 m. Najwyższe utwory te występują wzdłuż linii brzegu Bałtyku, a w okolicy Rozewia i Lisiego Jaru podchodzą niemal do samej powierzchni. Na całym obszarze trzeciorzęd przykryty jest osadami czwartorzędowymi. Miąższość pokryw czwartorzędowej jest tu bardzo zmienna — od kilku do około 1100 m, a w strefach erozyjnych osady czwartorzędowe osiagają lokalnie 157,5 m miąższości.

Na podstawie wykonanych badań i charakterystyki poszczególnych wydziałów litologiczno-stratygraficznych w trzeciorzędzie z okolic Jastrzębiej Góry i Pucka można wnioskować, że najstarsza seria mułowcowo-marglistą ze żwirami i fosforytami reprezentuje osady transgresji morskiej ze schyłku paleogenu, kiedy to na obszar północnej Polski wkroczyło morze od południowego wschodu. Siegało ono od Morza Czarnego poprzez Ukrainę, Białoruś, Litwę i Sambię i łączyło się z morzem północnych Niemiec, południowej Anglii i Francji.

Odpowiednikami utworów omawianej serii w profilu trzeciorzędu Niżu Polskiego byłyby dolne — mie-

rozpoziłowane jeszcze stratygraficznie — części piaszczystych osadów kwarcowo-glaukonitowych nazywanych warstwami mosińskimi dolnymi w podziale litostratygraficznym E. Ciuka (2). Podobne do osadów najniższej serii trzeciorzędu okolice Jastrzębiej Góry są także górnomoceńskie warstwy z Siemienia k. Parczewa udokumentowane faunistycznie przez E. Woźnego (21) oraz K. Pożaryską i S. Lockera (15).

W nawiązaniu do profilu paleogenu Półwyspu Sambijskiego i południowo-zachodniej Litwy najstarszą część trzeciorzędowego profilu omawianego rejonu — serię mułowcowo-marglistą — można paraliżować z utworami poziomu podstałowego serii pruskiej wydzielonej przez A. Grigalisa i innych (6) w przekroju kopalni „Jantarny” reprezentowanej przez „piaski kwarcowo-glaukonitowe gruboziarniste z otoczkami iłu nadającymi skale zlepocopodobną budowę i licznymi fosforytowymi zlepami”.

W rejonie Ładuszkina seria pruska utworzona jest z drobno- i średnioziarnistych piasków kwarcowo-glaukonitowych ilastych zawierających w spagu fosforyty. W południowo-zachodniej Litwie osady serii pruskiej leżą na moncie lub kredzie i wykształcone są jako utwory piaszczysto-ilaste z przewarstwieniami margli i łupków oraz opok, rzadziej wapieni organogenicznych. W przekrojach z Druškiennik i Radaminy znaleziono górnomoceńskie otwornice. Fauna serii pruskiej badana była przez K. Mayera (10), Notlinga (12), Koenena (8) i innych geologów, na podstawie której początkowo osady tej serii korelowano z latorfem północnych Niemiec. W latach późniejszych m. in. Makarenko (9) wykazał, że w utworach tych przeważają formy górno- a nawet środkowo-eoceńskie. Część z nich znana jest z piętra wemmelskiego w Belgii i ilów bartońskich basenu Hampshire.

W opracowaniu mikrofaunistycznym A. W. i K. B. Fursenka (4) wiercenia w Druškiennikach i A. A. Grigalisa (5) profilu Radaminy na Litwie, utwory serii pruskiej posiadają dość bogaty skład gatunkowy otwornic i określają wyraźnie górnomoceński wiek tej serii, natomiast utwory wspomnianej serii z Obwodu Kaliningradzkiego są bardzo ubogie w mikrofaunę.

Jeszcze większe powiązania stratygraficzne wykazuje najniższa seria trzeciorzędu z północnej Polski z górnomoceńskimi osadami północno-zachodnich Niemiec, reprezentowanymi przez morskie utwory piaszczysto-margliste i mułowce szarodłukowe z mikrofauną: *Robulus cultratus inornatus* Hfl., *Uvigerina asperula* Cziz., *Eponides karsteni* (Reuss), *Lenticulina (Vaginulinopsis) decorata* (Reuss), *Pteria papyracea*, *Cardita crabi sulcata*, *Tellina (Morella) filosa*, *Aloides pisum*, *Natica brogniarti*, *Turritella granulosa* i in. (19).

Seria bezwapiennych mułowców ilastych zaliczona na podstawie badań palinologicznych do najmłodszych części górnego eocenu, w odniesieniu do profilu trzeciorzędowego Sambi i odpowiadałaby górnej części serii pruskiej, opisanej przez A. Grigalisa i innych (6) jako „ciemnoszare muły silnie lyszczykowe drobnowarstwiane”.

Dolnomoceńska seria piasków i mułków piaszczystych kwarcowo-glaukonitowych z bursztynami i bogatym zespołem latorfiskiej fauny jest zapewne odpowiednikiem górnych części warstw mosińskich dolnych w schemacie litostratygraficznym trzeciorzędu Niżu Polskiego E. Ciuka (2). W Sambi i obszarach nadbałtyckich utworów dolnego i środkowego oligocenu nie zanotowano (6). Dolnomoceńska seria obejmuje 25 gatunków fauny małżowej, z której przeważająca ilość (48%) znana jest z utworów latorfu, 25% z bartonu, 9% gatunków znanych z rupełu, po 6% z lutetu i owersu, po 4% z ipezu i szatu oraz 2% z miocenu. Z punktu widzenia geograficznego rozprzestrzenienia zespół faunistyczny z osadów dolnomoceńskich omawianego terenu wykazuje największe powiązania z latorfem Niemiec (35% gatunków), z utworami latorfu ZSRR 18%, Belgii 17%, Holandii

Tablica porównawcza

	E Meklemburgia i NE Brandenburgia wg H. Ahrensa, D. Lotscha, E. Tschoppe, 1968	Żary-Głogów-Lubin wg S. Dyjora 1969, 1970	Rejon Ścinawa-Leszno Poznań - Szamotuły wg E. Ciuka, 1970	Polska północna /Jastrzębia Góra - Puck/ wg M. Marca, E. Woźnego, 1972	Sambia i SW Litwa wg A. Grigalisa, W. Bałkisa, W. Katinasa 1971
Oligocen	Warstwy z Cottbus brakiczne z fauną w stropie	4 p. pokład głogowski	Warstwy dąbrowskie Dąbrowska grupa pok. /IV/	Osady brakiczne	Zielona
		Poziom piasek z pyłem jasnych żyzszyków	Warstwy leszczyńskie Warstwy mosińskie górne		Łońska
Eocen	Luka Warstwy rupelackie Warstwy z Wittenberg Warstwy z Schöne wald	Poziom osadów morskich z fauną w okolicy Głogowa, wapienie	Warstwy ozempieńskie Czempieńska grupa pok. /V/	Osady morskie piaski glaukonitowe	Luka
			Warstwy mosińskie dolne	Seria połczyńska Seria mieroszyńska górna Seria mieroszyńska dolna	
Paleocen	dol. górn. dol. górn.	Podłoże	p o d t r z e c i o r z e d o w e		Seria pruska /część górna/ Seria pruska /część dolna/ Seria alaska Seria samobijaska Luka Piaski i muły z piaskowcami, opoki

8%, Francji 7%, Anglii 5% i bardzo małe powiązanie z latioferem obszarów Bułgarii i Włoch (po 3%) oraz Węgier, Rumunii, Szwajcarii i Afryki Północnej (po 1,7% gatunków).

Opisany wyżej górnioeoceni i dolnooligoceni zespół osadów jest jedynym dotychczas punktem w Polsce, gdzie te ogniwa stratygraficzne związane są ze sobą w jednym profilu pionowym i zostały udokumentowane paleontologicznie. Stanowi on więc dogodny punkt dla korelacji tych poziomów stratygraficznych na innych obszarach kraju i terenach sąsiednich.

Podany w literaturze podział starszego trzeciorzędu z Niżu Polskiego (2) i Dolnego Śląska (3) opiera się głównie na kryteriach litologicznych. Dla łatwiejszego, a przede wszystkim podbudowanego faunistycznie korelowania górnych ogniów paleogenu autorzy proponują dla poszczególnych wydziałów serii górnego eocenu i dolnego oligocenu wprowadzić następujące nazwy: leżącą na kredzie mułowcowo-marglistą część trzeciorzędu z fosforytami, żwirami, górnioeoceni fauną i otworcami nazwać serią mieroszyńską dolną. Jest ona najlepiej udokumentowana faunistycznie w otworach Mieroszyno IG1 i IG2 usytuowanych w okolicy Mieroszyna. Wyżej leżące bezwzględnie mułowce ilaste z pogranicza górnego eocenu i dolnego oligocenu nazwać serią mieroszyńską górną. Dokumentacja paleontologiczna dla osadów tej serii pochodzi również z wiercenia Mieroszyno IG 1. Młodsze, dolnooligoceni osady występujące nad wymienionymi seriami, reprezentowane piaskami i mulkami kwarcowo-glaukonitowymi z bursztynem oraz liczną fauną latioferiską nazwać serią połczyńską od miejscowości Połczyń k. Pucka, gdzie seria ta została dobrze poznana na podstawie licznej fauny małżowej otrzymanej z rdzeni wiercenia Połczyń IG 1.

Wyższe serie trzeciorzędu, uważane przez autorów za środkowo-oligoceni, wykształcone w dwóch

facjatach — piaszczystej i mulkowej nie mają dostatecznej dokumentacji paleontologicznej. Seria dolna piaszczysto-glaukonitowa reprezentuje zapewne osady stosunkowo niegłębokiego środowiska morskiego. Występujące powyżej mulki szare, częściowo piaszczyste, są osadami powstałymi w środowisku płytkim, przybrzeżnym, lagunowym lub bagiennym, na co wskazuje występowanie w tych osadach rozrzedzonych szczątków roślinnych i charakter brakiczny osadu.

Korelację omówionych wyżej serii okolic Jastrzębiej Góry i Pucka z wydziałami dla obszarów Niżu Polskiego, Dolnego Śląska, Łużyckim i Sambii oraz częściowo południowo-zachodnich obszarów Litwy w zakresie górnego eocenu i oligocenu przedstawia tablica porównawcza.

Górną część trzeciorzędu w okolicy Jastrzębiej Góry i Pucka reprezentują osady utworzone w środowisku śródlądowym z okresu trzeciorzędu młodszego — neogenu. Budowa geologiczna, dokładniejsza litologia, a głównie stratygrafia tych osadów jest słabiej rozpoznana ze względu na przeważnie piaszczysty charakter, a w związku z tym słabsze opróbowanie (rdzeniowanie) oraz brak dokumentacji paleontologicznej. Niemniej jednak dotychczasowe prace badawcze pozwoliły na określenie charakteru i składu litofacjalnego, miąższości, głębokości występowania oraz rozprzestrzenienia tych osadów. Dotychczas istniały kontrowersyjne poglądy dotyczące zagadnienia czy utwory trzeciorzędowe występujące w kłifie koło Chłapowa są osadami in situ, czy też stanowią krę glacialną (14, 18, 16, 17). Przeprowadzone ostatnio badania wykazały, że odsłonięte w stromym kłifie koło Chłapowa, Rozewia i Lisiego Jaru trzeciorzędowe warstwy piasek i mulków z węglem brunatnym są utworami in situ (ryc. 2). Ponadto uwzględniając również znaczne rozprzestrzenienie osadów w kłifie, spokojne, poziome i nie zaburzone ich zaleganie — przemawia to także za tym, iż leżą one na złożu pierwotnym.

1. Baltakis W. J. — Osadoczyjne formacji i litologicznej kompleksy paleogena i neogena Jużnoy Pribaltiki, Tr. Inst. Geol., wyp. 3. Vilnius, 1966.
2. Ciuk E. — Schematy litostratigraficzne trzeciorzędu Niżu Polskiego. Kwart. geol., 1970, nr 4.
3. Dyjor S. — Seria poznańska w Polsce zachodniej. Ibidem, 1970, nr 4.
4. Fursenko A. W., Fursenko K. B. — Foraminifery wierzchniego eocena Białorusi i ich stratigraficzne znaczenie. Paleontol. i stratigraf. BSSR, sb. III. Mińsk, 1961.
5. Grigialis A. A. — O wzroście i mikrofaunie pogranicznych między mielom i paleogenem słoje w Jużnoy Pribaltiki. W sb. Granica mielowych i trzeciorzędowych osadów. Międz. geol. Kongr. XXI sesja, dokl. sow. geologów, prot. 5 M, 1960.
6. Grigialis A., Baltakis W., Katinas W. — Stratigrafia paleogenowych osadów Pribaltiki. Izv. AN SSSR. Ser. geol. nr 3. Moskwa, 1971.
7. Heer O. — Miocene baltische Flora. Königsberg, 1899.
8. Koenen A. — Revision der Molluskenfauna des samländischen Tertiärs. Abhandl. Z. geol. Spezialkarte v. Preuss., Bd. 10, H. 7. Berlin, 1894.
9. Makarenko D. E. — Perehľad stratygraficznego położenia latorfiskogo jarusa Niżyczczyny. Geol. Zurn., t. 18, wyp. 2, 1.
10. Mayer K. — Die Fauna des marinen Sandsteines von Kleinkuhren bei Königsberg. Vierteljahr. Nat. Gesell. Zurich, Bd. 6, 1861.
11. Marzec M. — Zarys budowy geologicznej utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych w rejonie Zatoki Puckiej. Prz. geol. 1971, nr 12.
12. Noetling F. D. — Die Fauna des samländischen Tertiärs. Bd. 1—11, Abhandl. Z. geol. Spezialkarte v. Preuss., Bd. 6, H. 3—4, Berlin, 1898.
13. Passendorfer E., Zabłocki J. — O trzeciorzędowych i czwartorzędowych utworach brzegu Bałtyku pomiędzy Wsielką Wsią a Jastrzębia Górą. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1946, z. 3.
14. Pawłowski S. — Charakterystyka morfologiczna wybrzeża polskiego. Poznań, 1922.
15. Pożaryska K., Locker S. — Les organismes planctoniques l'éocène supérieur de Siemień, Pologne Orientale. Rev. de Micropaléont., 1972, nr 5.
16. Pazdro Z. — Budowa geologiczna regionu gdańskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1960, z. 4.
17. Rudowski S. — Geologia klifu Kępy Swarzewskiej. Ibidem, 1965, nr 2.
18. Samsonowicz J. — Über das Quartär und den Untergrund im polnischen Sudbalticum nach Tiefbohrungen in Jurata und Karwia. Geol. Foren. Bd. 60, H. 4. Stockholm, 1938.
19. Weimholz E. — Über die Gliederung des Alttertiärs im Westlichen Meklenburg. Sonderdr. a. d. Zeitschr. Berichte d. geol. Gesell. Bd. III, H. 2/3, Berlin, 1958.
20. Woźny E. — Stratygrafia oligocenu Polski Zachodniej na podstawie makrofauny. Kwart. geol., 1962, nr 1.
21. Woźny E. — Eocen z Siemienia koło Parczewa. Ibidem, 1966, nr 3.
22. Zielinska W. A., Kulitschenko B. G., Makarenko D. E., Sorotschan E. A. — Paleontologicznej sprawozdanie. Kijew, 1968.

Lithology and stratigraphy of the Tertiary from the Jastrzębia Góra and Puck areas, northern Poland, are discussed on the basis of core materials. Cretaceous substrata include Lower Turonian siltstones with *Inoceramus labiatus* Schloth., *Anomalina berthelini* Keller, *Lingulogavelinella globosa* (Brotzem), and others, and Cenomanian quartz-glaucouite sands with numerous inoceramids and belemnites.

Boreholes have provided almost continuous cores of the Eocene, Oligocene and Miocene. In the Eocene-Oligocene sequence, 5 series are distinguished. Three lowest of these series are paleontologically dated and are of great importance as they represent a new example of the occurrence of these lithostratigraphical units in single vertical profile.

The oldest series, commonly 2.0—3.0 m thick, named herein the lower Mioszyno series, consists of deposits of shallow-water marine facies, such as marly siltstones with glauconite, phosphorites, quartz gravels, and lumps of iron sulphides. Microfaunal assemblage, indicative of the Upper Eocene age, comprises such forms as: *Cibicides suzakensis* Byk., *Lenticulina dimorfa* Tutk., and *Uvigerina costellata* Mor. Macrofauna indicating the Barthonian age of these deposits includes pelecypod, *Venericardia divergens praeculta* (Kluschnikov), and other forms.

The next series, a few meter thick and named herein the upper Mioszyno series, consists of remarkably homogeneous clayey, decalcified siltstones. These strata are indicative of sedimentation under more quiet conditions than those under which the lower Mioszyno series was deposited. Palynological studies show the latest Upper Eocene age of these strata.

The overlying strata, represented by a series of green sand and sandy quartz-glaucouite silts with amber and single phosphorites, a few meter thick, are dated on the basis of remarkably richer faunal assemblage. The assemblage comprises such forms as: *Cardita latesulcata* Nyst., *Balanophyllia subcylindrica* Philipp, *Cyprina cf. perovalis* Koenen, *Panopea gastaldi* Mich., *Isocardia multisulcata* Nyst., *Ceratobulimina contraria* Reuss, *Lentipecten corneus* (Sowerby), and others, indicative of the Latorfian age. According to the nomenclature proposed herein, the series is named the Polczyno series.

Deposits of a successive sedimentary cycle, which presumably is of the Middle Oligocene age, are represented by uniform, homogeneous series of marine, grey-green, quartz-glaucouite sands, devoid of faunal record. The series is a few meter thick, on the average.

The youngest link of the Palaeogene from the area in question is represented by deposits which originated in brackish or marshy environment. These deposits are represented by series of dark-grey clayey silts, horizontally laminated with quartz sand. These silts yield carbonized plant remains and innumerable grains of glauconite. The series is thin and attains a few meters in thickness, on the average.

Top parts of the profile in question are represented by deposits of the late Tertiary — Neogene — which originated in land-locked, fresh-water basin. This series, a few tens of meters in thickness, comprises quartz, micaceous thinly-bedded sands and sandy silts with admixture of carbonized plant remains. Upper part of this series, yielding thin beds of brown coals, well-exposed in Chłapowo and Rozewie cliffs, has been assigned to the Lower Miocene on the basis of identifications of floral remains.

РЕЗЮМЕ

В статье описана литология и стратиграфия третичных отложений района местностей Ястшемба-Тура и Пуцк в северной части Польши. На основании большого количества кернового материала определено, что третичные отложения этого района подстилаются меловыми породами: алевролитами нижнетортонского возраста с фауной *Inoceramus labiatus* (Schloth) и фораминифер *Anomalina berthelini* Keller, *Lingulogavelinella globosa* (Brotzen) и др., и кварц-глауконитовыми песками сеноманского возраста, включающими большое количество иноцерамов и белемнитов.

Вся третичная толща подразделяется на эоцен, олигоцен и миоцен. В эоцене и олигоцене определено 5 серий, в числе которых три более древние серии охарактеризованы палеонтологически и составляют новый интересный факт распространения всех литолого-стратиграфических горизонтов в одном разрезе.

Самая нижняя серия мощностью, как правило, 2—3 м названа авторами нижней мерошинской серией. Она сложена осадками мелководной фации — мергелистыми алевролитами с глауконитом, фосфоритами, кварцевым гравием, скоплениями сульфидов железа, содержащими обильную верхнеэоценовую микрофауну: *Cibicides suzakensis* Бук., *Lenticulina dimorfa* Tutk., *Uvigerina costellata* Мор. и др. В макрофауне, определяющей бартошский возраст осадков, встречены пелециподы *Venericardia divergens praeculta* (Kluschnikov).

Залегающая выше серия мощностью в несколько метров представлена безызвестковыми глинистыми алевролитами однообразного состава. Она получила наименование верхней мерошинской серии. Осадки этой серии накопились в спокойном водоеме. На основании палинологических данных они отнесены к верхам верхнего эоцена.

Эта серия перекрывается толщей зеленых песков и песчаных кварц-глауконитовых алевролитов с янтарем и редкими фосфоритами. Мощность этой толщи достигает нескольких метров. Она получила богатую фаунистическую характеристику, основанную на *Cardita latesulcata* Nyst., *Balanophyllia subcylindrica* Philipp, *Cuprina* cf. *perovalis* Koenen, *Panopea gastaldi* Mich., *Iscordia multicosata* Nyst., *Ceratobulimina centraria* Reuss, *Lentipecten corneus* (Sowerby) и др., которые определяют латторфский возраст осадков. В предложенной авторами номенклатуре она получила название полчинской серии.

Осадки следующего седиментационного цикла, по-вероятности среднеолигоценового, представлены однообразной серией морских осадков в виде серовато-зеленых кварц-глауконитовых песков, лишенных фаунистического содержания. Мощность серии составляет в среднем несколько метров.

Самый верхний горизонт палеогена в исследованном районе представлен осадками опресненного или заболоченного водоема, к которым относятся темносерые глинистые алевролиты с горизонтальными прослоями кварцевого песку. Они содержат обугленные растительные остатки и редкие зерна глауконита. Мощность серии небольшая, как правило несколько метров.

В верхах рассматриваемого интервала залегают верхнетретичные — неогеновые осадки, осаждавшиеся в континентальном, опресненном водоеме. Они образуют толщу в несколько десятков метров мощности, сложенную сплюснутыми мелкослоистыми песками и песчаными алевролитами, с примесью обугленных растительных остатков. Верхняя часть этой толщи с тонкими пропластками бурого угля, дающая многочисленные обнажения в клиффовом побережье Балтийского моря, в районе местностей Хлапово и Розеве, относится в литературе на основании флористических остатков к нижнему миоцену.