



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ANDRZEJ PIOTROWSKI, PAWEŁ SYDOR, URSZULA RYDZEWSKA

Główny koordynator Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski — B. PRZYBYLSKI

Koordynator regionu Polski północno-zachodniej — A. SKOWRONEK

OBJAŚNIENIA

DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ

POLSKI

1 : 50 000

Arkusz Białogard (80)

(z 1 tab. i 2 tabl.)



Ministerstwo
Klimatu i Środowiska



Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
Za jego zgodność odpowiada wyłącznie
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

WARSZAWA 2021

Autorzy: Andrzej PIOTROWSKI¹, Paweł SYDOR¹, Urszula RYDZEWSKA¹

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Pomorski
ul. Wieniawskiego 20, 71-130 Szczecin

Redakcja merytoryczna: Agnieszka ŁUKASIK

ISBN 978-83-7863-652-6

PIG-PIB, Warszawa 2021

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
tel. (+48) 22 45 92 000
biuro@pgi.gov.pl

Przygotowanie wersji cyfrowej: Anna MAJEWSKA, Sebastian GURAJ

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	5
II. Ukształtowanie powierzchni terenu	7
III. Budowa geologiczna	10
A. Stratygrafia	10
1. Devon	10
a. Devon środkowy	10
Żywet	10
b. Devon górny	10
Fran	10
Famen	11
2. Karbon	11
a. Karbon dolny	11
Turnej	11
Wizen	11
3. Perm	12
a. Perm dolny + środkowy	12
b. Perm górny	12
Cechsztyń	12
Cyklotem 1	12
Cyklotem 2	12
Cyklotem 3	13
Cyklotem 4	13
Stropowa seria terygeniczna	13
4. Trias	14
a. Trias dolny	14
b. Trias środkowy	14
c. Trias górny	14
Karnik	14
Noryk	14
Retyk	15
5. Jura	15
a. Jura dolna	15
Hetang–synemur	15

Pliensbach	15
Toark	15
b. Jura środkowa	16
Aalen	16
Bajos	16
Baton	16
Kelowej	16
c. Jura górna	17
Oksford–kimeryd	17
6. Kreda	17
7. Paleogen	17
a. Eocen	17
b. Oligocen	17
8. Neogen	18
a. Miocen	18
9. Czwartorzęd	18
a. Plejstocen	18
Zlodowacenia najstarsze	19
Zlodowacenie Narwi	19
Zlodowacenia południowopolskie	19
Zlodowacenie Nidy	19
Zlodowacenie Sanu 1	19
Zlodowacenia środkowopolskie	20
Zlodowacenie Warty	20
Stadiał dolny	20
Interglacjał eemski	21
Zlodowacenia północnopolskie	21
Zlodowacenie Wisły	21
Stadiał środkowy	21
Stadiał górny	21
b. Czwartorzęd nierozdzielony	24
c. Holocen	24
B. Tektonika i rzeźba podłoża czwartorzędu	27
C. Rozwój budowy geologicznej	28
IV. Podsumowanie	33
Literatura	34

SPIS TABLIC

Tablica I — Szkic geomorfologiczny w skali 1:100 000

Tablica II — Szkic geologiczny odkryty w skali 1:100 000

I. WSTĘP

Granice obszaru arkusza Białogard (80) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (SMGP) wyznaczają współrzędne: 15°45'–16°00' długości geograficznej wschodniej oraz 54°00'–54°10' szerokości geograficznej północnej. Powierzchnia arkusza wynosi około 304 km². Teren badań graniczy z obszarami następujących arkuszy SMGP: od wschodu – Pomianowo (Kurzawa, 2008a, b), od zachodu – Gościno (Dobrcki, 2015, 2016), od północy – Ustronie Morskie (Dobrcka, 1987, 1988; Dobrzański, Neczyńska, 2019, 2020), a od południa – Rąbino (Dobrcka, 2013, 2014).

Według podziału Polski na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2009; Solon i in., 2018) omawiany obszar jest położony na pograniczu dwóch mezoregionów – Równiny Gryfickiej (części makroregionu Pobrzeże Szczecińskie) i Równiny Białogardzkiej (fragmentu makroregionu Pobrzeże Koszalińskie). Granicę pomiędzy nimi stanowi rzeka Parsęta.

Administracyjnie teren arkusza Białogard znajduje się w województwie zachodniopomorskim, na obszarze powiatów: białogardzkiego (z gminami Białogard i Karlino), koszalińskiego (z gminami Będzino i Biesiekierz) i kołobrzесьkiego (z gminami: Dygowo, Ustronie Morskie i Gościno).

Omawiany teren ma charakter typowo rolniczy. Korzystne warunki glebowo-przyrodnicze sprzyjają uprawie zbóż, roślin okopowych i pastewnych oraz hodowli bydła i trzody chlewnej. Przeważają gleby bielcowe wykształcone na osadach piaszczysto-żwirowych i glinach zwałowych. W dolinach rzek Parsęty i Radwi występują łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Sieć komunikacyjna na obszarze arkusza jest stosunkowo dobrze rozwinięta. Miasto Białogard stanowi węzeł kolejowy mający połączenia ze Szczecinem, Kołobrzegiem, Koszalinem, Gdańskiem i Piłą. W rejonie Karlina przecinają się droga krajowa nr 6 (Szczecin–Pruszcz Gdański) i droga wojewódzka nr 163 (Kołobrzeg–Wałcz). Sieć dróg lokalnych jest również dostatecznie rozbudowana.

Pod względem surowcowym omawiany teren jest dość zasobny w złoża piasków wodnolodowcowych, nagromadzonych w osadach tarasów oraz form ozowych. Występują tutaj także kreda jeziorna i torfy. Surowce energetyczne, takie jak ropa naftowa i gaz ziemny, zostały rozpoznane w złożach w rejonie Karlina.

Po raz pierwszy opracowanie kartograficzne obszaru arkusza Białogard (Tyski, 1960) zestawiono na podstawie niemieckich map geologicznych 1:25 000 następujących arkuszy: Dygowo (Koert, Mühlen, 1919), Dobrzyca (Menzel, 1913), Karścino (Hesemann, 1932) oraz Białogard (Hesemann, 1931). Nie powstał wówczas tekst objaśnień. Reambulacja terenu badań została wykonana w Oddziale Pomorskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego. W ramach prac reambulacyjnych przeprowadzono badania terenowe oraz wykonano kilkadziesiąt sond do głębokości 2,5 m, które pozwoliły nanieść zmiany granic litologicznych na omawianym obszarze. Prace te zrealizowano w latach 2010–2012, a prowadził je A. Piotrowski. Nowa mapa geologiczna obszaru, syntetyczne profile geologiczne oraz przekrój geologiczny A–B zostały wykonane przez A. Piotrowskiego, P. Sydora i U. Rydzewską.

Teren arkusza leży na granicy dwóch jednostek strukturalnych – wału pomorskiego i niecki pomorskiej. Ze względu na możliwość występowania ropy naftowej i gazu ziemnego osady podłoża podkenozyicznego omawianego obszaru były przedmiotem intensywnych badań od lat pięćdziesiątych XX w. Budowę geologiczną obu jednostek, a także obraz strukturalno-tektoniczny i stratygrafię kompleksu permo-mezozoicznego oraz utworów przedpermskich, przedstawili w swoich pracach: Dadlez i Dembowska (1962a, b, 1965), Dadlez i Marek (1969), Dadlez (red., 1976, 1976, 1980, red., 1980, 1987, red., 1998, 2001), Pożaryski i inni (1982), Raczyńska (red., 1987), Marek i Pajchłowa (red., 1997), Znosko (1966, red., 1998) oraz Ber (red., 2006). Stratygrafię osadów paleogenu i neogenu na terenie badań opisali: Ciuk (1970, 1974), Piwocki i Olkowicz-Paprocka (1987), Piwocki i Ziemińska-Tworzydło (1995), a także Peryt i Piwocki (red., 2004).

Wyniki licznych prac geofizycznych wykonanych na obszarze arkusza zestawiono na mapie grawimetryczno-sejsmicznych elementów strukturalnych kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego, arkuszach Świdwin i Kołobrzeg (Wronicz, 1988).

Budowa geologiczna utworów czwartorzędu na omawianym terenie była dotychczas słabo rozpoznana. Przed drugą wojną światową problematykę rzeźby i budowy geologicznej tej części Pomorza Zachodniego omawiali w swych publikacjach: Deecke (1907), Bülow (1924, 1931, 1932), Schneider (1926), Jentsch (1927) oraz Woldstedt (1935). Ogólnych informacji odnośnie geomorfologii obszaru arkusza i terenów przyległych dostarczają prace: Pachuckiego (1961), Galona (1967, 1968), Roszko (1968), Augustowskiego (red., 1984) i Karczewskiego (1989). Osady czwartorzędowe, a także zasięg i przebieg deglacji obszaru badań oraz pozostałej części Równiny Białogardzkiej podczas fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły, zostały omówione przez Kopczyńską-Żandarską (1970), Bartkowskiego (1972), Marsza (1973), Baraniecką (1975), Maksia i Mroza (1978) oraz

Kłysza (1990, 2000). Najnowsze syntetyczne opracowanie budowy geologicznej utworów czwartorzędu stanowi Mapa Geologiczna Polski 1:500 000 (Ber i in., 2006; Marks i in., red., 2006).

Omawiany teren znajduje się w obrębie arkusza Szczecin Przeglądowej Mapy Geologicznej Polski 1:300 000, (Rühle, 1948; Różycki, Tyski, 1955) oraz w ramach arkusza Kołobrzeg Mapy Geologicznej Polski 1:200 000 (Butrymowicz, Niewitecka, 1975a, b; Butrymowicz, Nosek, 1977). Z innych opracowań kartograficznych należy wymienić arkusz Białogard Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000, (Chybiorz i in., 2009; Cwinarowicz, Król, 2009; Heliasz i in., 2009) oraz arkusz Białogard Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 (Nowak, 2000).

II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Na charakter rzeźby omawianego obszaru w znaczny sposób wpłynęła działalność lądolodu stadiału górnego zlodowacenia Wisły. Dominującą formą terenu jest tutaj powierzchnia wysoczyzny moreny dennej, płaskiej i falistej, w wielu miejscach rozcięta rynnami subglacjalnymi. W południowo-wschodniej części terenu dominują równiny wodnolodowcowe. Najwyższe wzniesienie na obszarze arkusza stanowi pagórek zlokalizowany w rejonie Malonowa (52,8 m n.p.m.). Najniżej położone miejsca występują natomiast w obrębie doliny Parsęty, gdzie leżą one na wysokości nieprzekraczającej 10 m n.p.m.

Głównym elementem geomorfologicznym na terenie badań jest *wysoczyzna morenowa płaska* (tabl. I), która zajmuje 80% jego powierzchni. Rozciąga się ona na wysokości 30–36 m n.p.m. Jej najwyższe wzniesienie występuje na południe od Piotrowic i wznosi się na wysokość wynoszącą 44,5 m n.p.m. Wysoczyzna w wielu miejscach została rozcięta przez rynnę subglacjalne, które dzisiaj są wykorzystywane przez rzeki: Parsętę, Pysznicę i Radew.

Na obszarach granicznych arkusza, w rejonie Piotrowic, Malonowa, Białogardu i Kraśnika Koszalińskiego, występuje *wysoczyzna morenowa falista*. Największa powierzchnia tej formy znajduje się w rejonie Malonowa, w południowo-zachodniej części terenu badań. Jej wysokość dochodzi tutaj do 52,8 m n.p.m. (wzniesienie na południe od Malonowa). W środkowej części jest ona rozcięta przez dolinę rzeki Młynówka. W pobliżu Piotrowic natomiast fragment wysoczyzny wznosi się na wysokość dochodzącą do 35 m n.p.m. W rejonie na północ od Kraśnika Koszalińskiego (w północno-wschodnim narożu obszaru arkusza) powierzchnia omawianej formy leży na wysokości do 32,0 m n.p.m. W okolicy Białogardu zaś wysokość wzniesień moreny falistej osiąga 36,6 m n.p.m.

Na granicy z terenem arkusza Ustronie Morskie (Dobrzański, Neczyńska, 2019), w północno-wschodnim narożu obszaru badań, na powierzchni wysoczyzny są zlokalizowane dwa niewielkie pagórki moren martwego lodu.

W południowo-wschodniej części terenu arkusza, na obszarze rozciągającym się od Białogardu na południu po Lulewice na północy, dominującą formę terenu tworzy fragment równin sandrowych i wodnolodowców. Od północy jest on ograniczony przez dolinę Radwi, od południa – przez dolinę Parsęty, od zachodu zaś – przez obszar wysoczyzny morenowej płaskiej. Na wschodzie powierzchnia równin wychodzi poza obszar arkusza. W wielu miejscach jest ona pocięta gęstą siecią drobnych cieków i rowów melioracyjnych. Jej wysokość waha się od 18 m n.p.m. okolicach Lulewic do 26–27 m n.p.m. w rejonie na wschód od Karlina.

Ozy mają przebieg południkowy. Uformowały się one w wyniku odpływu wód lodowcowych ku południowi w tunelach pod lądolodem. Większość tych form występuje w północnej części obszaru badań, od Gąskowa na zachodzie do Kraśnika Koszalińskiego na wschodzie. Pojedyncze wzniesienia znajdują się również w południowym fragmencie terenu arkusza, w rejonie Karlina. Ich długość dochodzi do 1100 m, szerokość nie przekracza 250 m, natomiast wysokość osiąga 35 m n.p.m.

Kemy zajmują niewielki obszar w pobliżu Strachomina. Wznoszą się one na wysokość, która nie przekracza 22 m n.p.m.

Tarasymowe występują na północny zachód od Gąskowa. Ciągają się one wąskim pasem o szerokości do 250 m w kierunku północno-zachodnim i wykraczają poza obszar arkusza. W tym rejonie formy te leżą na wysokości rzędu 25–27 m n.p.m.

Rynny subglacjalne na terenie badań tworzą gęstą sieć rozcinającą wysoczyznę morenową. Mają one przebieg N–S, NW–SE lub SW–NE. Omawiane formy są dzisiaj wykorzystywane przez rzeki: Parsętę, Radew oraz Pysznicę. Rynny te miejscami wcinają się w otaczającą je wysoczyznę na głębokość 30 m.

W rejonie Daszewa, Lubiechowa, Parsowa i Gąskowa rynnami subglacjalnym towarzyszą wąskie listwy tarasów pradolinnych. W rejonie Daszewa szerokość tarasu dochodzi do 200 m, a omawiana forma wznosi się na wysokość około 5–10 m n.p. rzeki. W okolicy Lubiechowa szerokość tarasu wynosi 400 m, wysokość zaś dochodzi do około 20 m n.p. rzeki. Forma ta jest najszersza w rejonie Parsowa, gdzie rozciąga się na szerokość do 650 m. Wznosi się ona tutaj na wysokość do około 5 m n.p. rzeki. W sąsiedztwie Gąskowa zaś szerokość tarasu pradolinnego nie przekracza 300 m, a wysokość – 5 m n.p. rzeki, jedynie miejscami może ona osiągać 7 m n.p. rzeki (powierzchnie na tym poziomie są jednak zbyt małe, żeby były czytelne w skali mapy geologicznej).

Równiny piasków przewianych występują w rejonie Karlina i Piotrowic. Ich największa powierzchnia leży na południe od Karlina i towarzyszy dolinie Parsęty. Omawiane pole znajduje się na wysokości dochodzącej do 23,8 m n.p.m. Drugim pod względem wielkości powierzchni fragmentem równin jest pole piasków przewianych na południe od Piotrowic. Obszar ten rozciąga się na wysokości, która sięga 30 m n.p.m. Pozostałe mniejsze pola są zlokalizowane w okolicy na północ od Karlina i na północny zachód od Daszewa. Wznoszą się one na wysokość do 30 m n.p.m.

Wydmy uformowały się na niewielkich obszarach w południowej i środkowej części terenu arkusza, w rejonie Lulewic i Parsowa, a także Piotrowic oraz Karlina. Największą powierzchnię zajmują te formy w okolicy Lulewic i Parsowa. Pole wydm ciągnie się tutaj wzdłuż doliny Radwi pasem o szerokości dochodzącej do 250 m. Wysokość form w tym rejonie osiąga 20 m n.p.m. W sąsiedztwie Piotrowic wydmy uformowały się w obrębie równiny piasków przewianych oraz wysoczyzny morenowej falistej. Wysokość form w opisanym miejscu dochodzi do 30 m n.p.m. Na północ od Karlina występują niewielkie obszary z polami wydm o wysokości do 30 m n.p.m.

Dno dolin rzecznych ciągną się przez cały teren arkusza. Są one wykorzystywane przez rzeki Parsętę i Radew. Na południu dno Parsęty ma przebieg południkowy. W rejonie Karlina łączy się ono z doliną Radwi płynącej z północnego wschodu. Na północ od Karlina dolina Parsęty biegnie ku północy i na wysokości Daszewa skręca na północny zachód. Na południe od Karlina jej dno jest najszersze i rozciąga się tutaj na szerokość do 1000 m. Najwęższa ta forma jest natomiast w okolicach Wrzosowa, gdzie jej szerokość nie przekracza 150 m. W tym rejonie dno doliny Parsęty występuje średnio na wysokości 10 m n.p.m. Omawianą formę tworzą osady facji korytovej i powodziowej (na [tablicy I](#) w obręb den dolinnych włączono także osady tarasu zalewowego na poziomie 0,0–2,0 m n.p. rzeki).

Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych występują na niewielkich obszarach w południowej oraz w północnej części obszaru arkusza. Forma ta towarzyszy w rejonie Białogardu dolinie Parsęty, a na północ od Karścina – dolinie cieków bez nazwy. Ciągnie się ona wzdłuż wyżej wymienionych dolin pasem o szerokości dochodzącej do 250 m, a jej wysokość dochodzi do około 5 m n.p. rzeki (taras poziomy II). W północnej części terenu badań, sąsiedztwie Połomina, znajduje się niewielka powierzchnia tarasu na wysokości do 10 m n.p. rzeki (taras poziomy I).

Równiny jeziorne tworzą niewielkie powierzchnie w rejonie Gąskowa, Karścina i Świeżmina. W tych rejonach znajdują się one głównie na obszarze równin torfowych.

Równiny torfowe zajmują znaczną część rynien subglacialnych w północnej części terenu arkusza (dolina Pyszniczy) oraz dolin Kłósówki i Czerwonej, zlokalizowanych na północ od

Kraśnika Koszalińskiego. W północno-wschodniej części obszaru badań, w rejonie Warnina, występuje również rozległy fragment równin torfowych o powierzchni 6 km², nazywany Warnim Bagnem.

W formowaniu się rzeźby terenu arkusza swój udział ma także działalność człowieka, bowiem zaznaczają się na jego powierzchni nasypy komunikacyjne (drogowe i kolejowe). Nasypy występują również na obszarze zabudowy miejskiej w Białogardzie. Do form antropogenicznych można także zaliczyć liczne odkrywki, w których wydobywa się piaski i żwiry wodnolodowcowe na potrzeby lokalnej ludności. Ich rozmiary są jednak zbyt małe, by przedstawić je w skali mapy geologicznej.

Pod względem hydrograficznym teren arkusza Białogard należy do zlewni rzek Przymorza. Prawie w całości znajduje się on w granicach zlewni Parsęty. Jedynie jego północno-wschodni fragment należy do dorzecza rzeki Czerwonej. Największy ciek powierzchniowy stanowi tutaj Parsęta z jej głównym dopływem – rzeką Radwią. Parsęta reprezentuje typ rzeki meandrującej. Szerokość jej koryta waha się w granicach 15–30 m. Głębokość rzeki dochodzi do 2 m. Na odcinku Białogard–Karlino Parsęta płynie dwoma korytami. W rejonie Karlina do Parsęty trzema odnogami uchodzi do niej jej największy dopływ – Radew. Szerokość koryta Radwi wynosi 8–12 m, a jej głębokość nie przekracza 2 m. Innymi większymi ciekami wpadającymi do Parsęty są: Leśnica, Pokrzywnica z Młynówką i Pysznicą (Pyszka).

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

A. STRATYGRAFIA

1. Dewon

a. Dewon środkowy

Żywet

Iłowce, mułowce i piaskowce. Utwory żywetu rozpoznano przy pomocy jednego otworu (otw. 61) zlokalizowanego w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie Malonowa. Ich strop występuje na wysokości 3742,5 m p.p.m., a miąższość dochodzi do 230,0 m (utwory nie zostały przewiercone). Omawianą serię osadów tworzą szare i brunatne iłowce, brunatne mułowce oraz piaskowce kwarcowe drobnoziarniste o szaro-wiśniowej barwie.

b. Dewon górny

Fran

Piaskowce, mułowce, wapienie i iłowce. Strop omawianej serii znajduje się na wysokości od 4055,0 m p.p.m. (otw. 29) do 3612,5 m p.p.m. (otw. 61). Ich miąższość osiąga 247,5 m

(nieprzewiercone utwory w otw. 29). Serię tych osadów budują piaskowce drobnoziarniste kwarcowe i zlepieńcowate o czerwonej barwie, seledynowe i brunatne mułowce, brązowe i różowe wapienie margliste zbite oraz iłowce wapniste czerwonego i brązowego koloru, miejscami przewarstwione szaro-beżowymi wapieniami.

Famen

Iłowce, dolomity, anhydryty, wapienie i piaskowce. Ich strop występuje na wysokości od 3606,0 m p.p.m. (otw. 29) do 3110,0 m p.p.m. (otw. 41), miąższość zaś dochodzi do 449,0 m (otw. 29). Profil omawianych osadów tworzą iłowce, miejscami dolomityczne i wapniste, o brązowo-wiśniowej, ciemnoszarej i szaro-brązowej barwie. Znajdują się tutaj również brązowo-czerwone dolomity drobno- i średniokrystaliczne zbite, jasnoszare i brązowo-czerwone dolomity rafowe, niekiedy ze szczątkami fauny (główne ramienionogów i sporadycznie przekrystalizowanych koralii), a także ciemnobeżowe dolomity anhydrytyczne zbite. Są również spotykane anhydryty średniokrystaliczne, wyróżniające się szaro-beżowym, szarym i jasnoszarym zabarwieniem, szaro-brązowe, różowe i brązowo-wiśniowe wapienie ilaste krystaliczne, a także szare i jasnoszare piaskowce drobnoziarniste, miejscami dolomityczne.

2. Karbon

a. Karbon dolny

Turnej

Iłowce, wapienie, piaskowce i mułowce turneju znajdują się na wysokości od 3536,5 m p.p.m. (otw. 29) do 3103,5 m p.p.m. (otw. 28). Największą miąższość mają utwory nawiercone w otworze 28, w którym wynosiła ona 443,5 m. Seria omawianych osadów jest wykształcona w postaci brązowo-pstrych, szarych, ciemnobrązowych, ciemnoszarych i czarnych iłowców, miejscami wapnistych i zbitych, szaro-brązowych i ciemnoszarych wapieni, niekiedy ilastych, szaro-brązowych piaskowców drobnoziarnistych, sporadycznie arkozowych, oraz ciemnoszarych mułowców dolomityczno-wapnistych. W otworze 29 miejscami występują okruchy jasnoróżowych dolomitów krystalicznych oraz brązowych arkoz wapnistych i dolomitycznych.

Wizen

Piaskowce i iłowce. Strop serii utworów wizenu leży na wysokości 3332,4 m p.p.m. (otw. 16), a jej miąższość wynosi 34,0 m (nieprzewiercone osady w otw. 16). Opisywane utwory są

wykształcone w postaci brązowych piaskowców drobnoziarnistych kwarcowych oraz różnokolorowych iłowców zbitych.

3. Perm

a. Perm dolny + środkowy

Dolomity, piaskowce, zlepieńce, anhydryty, iłowce i ryolity. Strop serii omawianych utworów występuje na wysokości od 3568,5 m p.p.m. (otw. 61) do 3152,9 m p.p.m. (otw. 16). Miąższość osadów dochodzi do 179,5 m (otw. 16). W stropie profilu znajdują się ciemnoszare dolomity ilaste skrytokrystaliczne; niekiedy są spotykane szare anhydryty średniokrystaliczne, wapienie pelityczne, sole kamienne i ciemnoszare iłowce dolomityczne. Niżej leżą szaro-beżowe piaskowce zlepieńcowate o spoiwie wapnistym, brązowo-czerwone, popielato-wiśniowe i jasnoszare piaskowce średnio- i drobnoziarniste, brązowo-czerwone, popielato-seledynowe i szaro-zielone zlepieńce różnoziarniste oraz różnobarwne skały wylewne (ryolity) – twarde, o strukturze szklistej i teksturze spływowo-migdałowcowej. Miejscami ryolity są spotykane w postaci otoczków.

b. Perm górny

Cechsztyn

Na obszarze arkusza rozpoznano osady cechsztynu – czterech cyklotemów oraz stropowej serii terygenicznej.

Cyklotem 1

Anhydryty, sole kamienne, iłowce, dolomity i wapienie cyklotemu 1 (Werra) stanowią serię, której strop występuje na wysokości od 3330,0 m p.p.m. (otw. 61) do 2799,0 m p.p.m. (otw. 27). Ich miąższość wynosi do 371,0 m (otw. 29). Profil utworów tworzą białe i szare anhydryty średnio- i drobnokrystaliczne, sole kamienne grubo- i średniokrystaliczne (niekiedy przewarstwione szarymi anhydrytami) o szarej i białej barwie, brązowe iłowce dolomityczno-mułowcowe, ciemnoszare dolomity ilaste, szaro-beżowe, ciemnobieżowe i ciemnoszare dolomity skrytokrystaliczne (miejscami wapniste) oraz szaro-beżowe i ciemnoszare wapienie organodetytryczne krystaliczne.

Cyklotem 2

Sole kamienne, anhydryty, dolomity i iłowce budują profil osadów cyklotemu 2 (Stassfurt). Strop serii tych utworów leży na wysokości od 3242,0 m p.p.m. (otw. 61) do 2713,5 m p.p.m. (otw. 27), a jej miąższość dochodzi do 239,5 m (otw. 41). W skład omawianego kompleksu wchodzi

bezbarwne, białe, jasnobieżowe i pomarańczowe sole kamienne grubo- i średniokrystaliczne, niekiedy z niewielką zawartością substancji ilastej i anhydrytów, białe i jasnoszare anhydryty średnio- i drobnokrystaliczne oraz skrytokrystaliczne, miejscami z przerostami przezroczystych soli kamiennych, beżowe, szaro-beżowe i szare dolomity drobno- i skrytokrystaliczne anhydryczne oraz szaro-popielate iłowce.

Cyklotem 3

Osady cyklotemu 3 (Leine) są wykształcone jako iłowce, sole kamienne, dolomity i anhydryty. Ich strop występuje na wysokości od 3148,0 m p.p.m. (otw. 61) do 2690,0 m p.p.m. (otw. 15), a miąższość osadów osiąga 219,0 m (otw. 29). Serię tworzą ciemnobrązowe (niekiedy wapniste), stalowo-szare, brązowo-czerwone i jasnoczerwone iłowce, bezbarwne, różowe, białe i brązowo-pomarańczowe sole kamienne grubo- i średniokrystaliczne, ciemnobieżowe oraz ciemnoszare dolomity (miejscami anhydryczne) drobno- i skrytokrystaliczne, a także białe i szaro-beżowe anhydryty dolomityczne drobno- i skrytokrystaliczne (sporadycznie lekko rozłusowane).

Cyklotem 4

Iłowce, sole kamienne, mułowce, piaskowce i anhydryty stanowią kompleks utworów cyklotemu 4 (Aller), których strop znajduje się na wysokości od 3066,5 m p.p.m. (otw. 61) do 2692,0 m p.p.m. (otw. 27). Miąższość omawianych osadów dochodzi do 95,0 m (otw. 29). W skład profilu osadów cyklotemu wchodzi ciemnobrązowe, zielonkawo-szare, brązowo-czerwone i szaro-czerwone iłowce (niekiedy lekko wapniste), białe i przezroczyste sole kamienne grubokrystaliczne, seledynowe, czerwono-brązowe i brązowe mułowce (miejscami lekko wapniste i z oczkami anhydrytów), czerwone piaskowce anhydryczne kwarcowe drobnoziarniste oraz jasnoszare i czerwono-brązowe anhydryty drobnokrystaliczne.

Stropowa seria terygeniczna

Iłowce, piaskowce, mułowce i wapienie reprezentują profil utworów stropowej serii terygenicznej (formacji rewalskiej). Ich strop występuje na wysokości od 3029,5 m p.p.m. (otw. 61) do 2645,9 m p.p.m. (otw. 16), miąższość zaś sięga 46,0 m (otw. 37). Kompleks osadowy tworzą brązowe, ceglasto-czerwone, zielonkawo-szare i szare iłowce, jasnoszare i beżowo-szare piaskowce drobno- i bardzo drobnoziarniste, brązowe i seledynowe mułowce oraz jasnoszare wapienie pelityczne.

4. Trias

a. Trias dolny

Iłowce, piaskowce, wapienie i mułowce. Strop serii osadów dolnotriasowych leży na wysokości od 1911,5 m p.p.m. (otw. 61) do 1631,9 m p.p.m. (otw. 17). Ich miąższość wynosi do 1180,0 m (otw. 61). W skład profilu omawianych utworów wchodzi łowce o brązowej, stalowo-szarej i szaro-zielonej barwie. Ponadto występują tutaj szaro-żółte, jasnoszare i brązowe piaskowce kwarcowe (niekiedy lekko wapniste) grubo-, średnio- i drobnoziarniste, a także jasnoszare i różowe wapienie pelityczne oraz brązowe i ceglasto-czerwone mułowce. Sporadycznie są znajdowane białe anhydryty i gipsy.

b. Trias środkowy

Iłowce, mułowce, wapienie, margle, dolomity i piaskowce budują serię osadów triasu środkowego, której strop rozciąga się na wysokości od 1594,5 m p.p.m. (otw. 61) do 1277,9 m p.p.m. (otw. 16). Miąższość kompleksu dochodzi do 371,0 m (otw. 28). Występują tutaj szare, brązowe, brązowo-wiśniowe i zielono-szare łowce, brązowe mułowce (niekiedy lekko wapniste i przekładane piaskowcami), szare wapienie pelityczne, margle lekko rozładowane o białej i jasnoszarej barwie, beżowo-szare dolomity, miejscami wapniste, oraz szare i szaro-zielone piaskowce kwarcowe średnio- i drobnoziarniste, niekiedy z glaukonitem.

c. Trias górny

Karnik

Iłowce, piaskowce, wapienie, dolomity i anhydryty. Strop utworów karniku znajduje się na wysokości od 1306,0 m p.p.m. (otw. 44) do 1126,0 m p.p.m. (otw. 29), natomiast miąższość ich kompleksu wynosi do 673,0 m (otw. 35). W skład serii tych osadów wchodzi stalowo-szare, brązowe, oliwkowe i zielonkawo-szare łowce (miejscami dolomityczne i ze skupieniami gipsów i anhydrytów), brązowe i ceglasto-brązowe piaskowce kwarcowe drobno- i średnioziarniste, niekiedy żółte, jasnoszare wapienie (miejscami margliste i pelityczne), szare dolomity i anhydryty o białym zabarwieniu.

Noryk

Iłowce, margle i dolomity stanowią kompleks, którego strop występuje na wysokości od 1000,5 m p.p.m. (otw. 30) do 861,0 m p.p.m. (otw. 15). Jego miąższość dochodzi do 303,0 m

(otw. 33). Omawiane osady reprezentują pstre, beżowe, czerwone, żółte, ceglaste i szaro-zielone iłowce, szare margle zailone lekko rozłazowane oraz beżowe i zielono-beżowe dolomity.

Retyk

Piaski, węgiel brunatny, iłowce i margle. Strop osadów retyku leży na wysokości od 1035,0 m p.p.m. (otw. 44) do 801,0 m p.p.m. (otw. 29). Ich miąższość osiąga 289,0 m (otw. 36). Omawianą serię tworzą jasnoszare piaski kwarcowe drobnoziarniste, węgiel brunatny, miejscami o dobrze zachowanej strukturze drewna, pstre, ciemnoszare i czerwone iłowce oraz jasnoszare margle.

5. Jura

a. Jura dolna

Hetang–synemur

Iłowce, mułowce, węgiel brunatny, piaskowce, piaski, wapienie i margle budują profil utworów hetangu–synemuru. Ich strop biegnie na wysokości od 731,0 m p.p.m. (otw. 44) do 486,0 m p.p.m. (otw. 29). Miąższość serii tych utworów dochodzi do 355,0 m (otw. 16). W profilu znajdują się seledynowo-szare i szare iłowce, miejscami przewarstwione piaskami średnioziarnistymi, partiami lekko wapniste, ciemnoszare i czarne mułowce, ciemnobrązowy i czarny węgiel brunatny, miejscami z fragmentami zbutwiałego drewna, jasnoszare piaskowce grubo-, średnio- i drobnoziarniste, jasnoszare i białe piaski drobnoziarniste kwarcowe, szare i białe wapienie, niekiedy pelityczne, oraz szare margle.

Pliensbach

Mułowce, iłowce, węgiel brunatny, piaskowce i wapienie. Strop osadów pliensbachu występuje na wysokości od 531,0 m p.p.m. (otw. 44) do 163,5 m p.p.m. (otw. 61), miąższość zaś dochodzi do 410,0 m (otw. 61). Osady omawianej serii tworzą szare mułowce z niewielką zawartością piaskowców drobnoziarnistych, ciemnobrunatne i zielonkavo-szare iłowce (niekiedy margliste), miejscami z dużą domieszką piasków różnoziarnistych, węgiel brunatny, sporadycznie z wkładkami szarych iłowców i fragmentami zbutwiałego drewna, a także jasnoszare piaskowce kwarcowe średnio- i gruboziarniste oraz jasnoszare wapienie (niekiedy margliste).

Toark

Iłowce, mułowce, piaskowce, piaski, węgiel brunatny i margle odsłaniają się w podłożu podczwartorzędowym w południowo-zachodniej części obszaru arkusza ([tabl. II](#)).

Wysokość stropu osadów toarku waha się od 393,0 m p.p.m. (otw. 44) do 8,5 m p.p.m. (otw. 61). Ich miąższość wynosi do 218,0 m (otw. 29). Serię budują ciemnoszare iłowce, ciemnoszare i brunatne mułowce (miejscami wapniste) jasnoszare piaskowce drobno-, średnio- i gruboziarniste kwarcowe, białe i jasnoszare piaski grubo- i drobnoziarniste kwarcowe, czarny węgiel brunatny z licznymi fragmentami zbutwiałego drewna oraz jasnoszare i czarne margle, miejscami rozmielone i rozlasowane. Sporadycznie występują wkładki beżowych syderytów dolomitycznych.

b. Jura środkowa

Aalen

Iłowce, węgiel brunatny i piaski rozpoznano w profilu jednego otworu (otw. 30). Ich strop występuje tam na wysokości 248,0 m p.p.m., miąższość zaś wynosi 18,5 m. Iłowce są ciemnoszare, natomiast piaski – szare.

Bajos

Mułowce, piaski, łupki, piaskowce, iłowce i węgiel brunatny. Strop omawianej serii znajduje się na wysokości od 229,5 m p.p.m. (otw. 30) do 95,0 m p.p.m. (otw. 56). Jej miąższość dochodzi do 67,6 m (otw. 56). Kompleks utworów tworzą ciemnobrunatne mułowce, miejscami margliste, z bardzo licznymi szczątkami fauny kalcytowej, szare i jasnoszare piaski kwarcowe drobno- i bardzo drobnoziarniste, ciemnoszare łupki z rdzawymi piaskami oraz węgiel brunatny z łąkami i z licznymi okazami flory.

Baton

Piaskowce, piaski, iłowce, mułowce i węgiel brunatny. Osady batonu odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej w rejonie Lubiechowa, Kowańcza i Daszewa (tabl. II). Ich strop występuje na wysokości od 150,0 m p.p.m. (otw. 30) do 8,0 m p.p.m. (otw. 29), a miąższość wynosi do 104,0 m (otw. 29). W skład serii tych utworów wchodzi szaro-brązowe piaskowce drobnoziarniste, miejscami ilaste i syderytyczne, piaski drobno- i gruboziarniste kwarcowe, szaro-zielone iłowce z glaukonitem i muszlami, ciemnobrunatne mułowce, miejscami margliste, z bardzo licznymi szczątkami fauny kalcytowej oraz węgiel brunatny o różnym stopniu uwęglenia.

Kelowej

Iłowce, piaski i żwiry keloweju leżą na wysokości od 240,0 m p.p.m. (otw. 44) do 32,0 m p.p.m. (otw. 22). Ich miąższość dochodzi do 77,0 m (otw. 30). Kompleks osadów tworzą ciemnoszare iłowce oraz piaski średnio- i gruboziarniste kwarcowe ze żwirami.

c. Jura górna
Oksford–kimeryd

Piaski, margle, iłowce, piaskowce i mułowce odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części terenu arkusza. Wysokość ich stropu waha się w granicach od około 70 m p.p.m. do 8,1 m p.p.m. (otw. 43). Miąższość utworów górnourajskich osiąga 223,0 m (otw. 43). Serię stanowią szare piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, szaro-zielone i żółte margle, miejscami silnie zapiaszczone, ciemnoszare iłowce, sporadycznie lekko wapniste, a także piaskowce, zmieniające się od grubo- do drobnoziarnistych, kwarcowe oraz ciemnobrunatne mułowce, niekiedy piaszczyste, z dużą ilością szczątków małży.

6. Kreda

Zlepienie kredy występują na powierzchni podczwartorzędowej w północnym i południowo-zachodnim fragmencie obszaru arkusza. Ich strop w jego północnej części biegnie na wysokości około 100–75 m p.p.m., a w południowo-zachodniej – na wysokości 0,0–13,0 m n.p.m. (otw. 65). Na terenie badań zostały one rozpoznane w profilu jednego otworu (otw. 65), w którym miąższość zlepieńców wynosi 8,5 m (utwory nieprzewiercone).

7. Paleogen

a. Eocen

Mułowce, piaskowce glaukonitowe i iłowce z glaukonitem eocenu odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie Białogardu (tabl. II). Ich strop znajduje się na wysokości około 40–30 m p.p.m. Osady eoceńskie szczegółowo rozpoznano w otworze 16 zlokalizowanym na terenie arkusza Rąbino SMGP (Dobrcka, 2013, 2014), tuż przy granicy z obszarem badań. Ich miąższość w profilu tego otworu wynosi 9,7 m. Omawianą serię tworzą iłowce glaukonitowe silnie wapniste i z konkrecjami żelazistymi. Ku górze przechodzą one w piaskowce drobno- i średnioziarniste, glaukonitowe, wapniste. Strop serii stanowią mułowce piaszczyste z przewarstwieniami iłowców i piasków glaukonitowych (Dobrcka, 2013, 2014).

b. Oligocen

Mułki, iły i piaski glaukonitowe oligocenu występują na powierzchni podczwartorzędowej w rejonie Malonowa, Karlina oraz na obszarze rozciągającym się południkowo, od Lubiechowa na południu do Strachomina na północy. Ich strop znajduje się na wysokości około

70–20 m p.p.m. Miąższość serii tych osadów dochodzi do 35,0 m (nieprzewiercone utwory w otw. 32). Kompleks składa się z brunatnych mułków ilastych, ciemnoszarych iłów, miejscami piaszczystych, ze żwirkami, oraz z piasków glaukonitowych. Z analizy archiwalnego opisu otworu 57 wynika natomiast, że w jego profilu na głębokości 97,0–248,4 m zalegają osady prawdopodobnie oligoceńskie. Nie zostało to jednak ostatecznie potwierdzone.

8. Neogen

a. Miocen

Iły, mułki z wkładkami węgla brunatnego i piaski miocenu odsłaniają się na powierzchni podczwartorzędowej na większej części terenu arkusza, na obszarze rozciągającym się od okolicy Malonowa na południu, przez rejon Karlina, Daszewa, Skoczowa oraz Warnina, do Strachomina na północy. Wspomniane osady znajdują się także na wschód od Białogardu. Ich strop występuje na wysokości od około 30 m p.p.m. do około 10 m n.p.m. Miąższość serii tych utworów dochodzi do 77,0 m (nieprzewiercone osady w otw. 53). W skład profilu wchodzi iły piaszczyste, mułki, miejscami ilaste, z węglem brunatnym oraz piaski drobno- i średnioziarniste.

9. Czwartorzęd

Osady czwartorzędu pokrywają obszar całego arkusza i spoczywają przede wszystkim na osadach miocenu i oligocenu, ale także jury i kredy. Utwory o najmniejszej miąższości zanotowano w południowej części terenu badań – 4,0 m w rejonie Karlina (otw. 53) oraz 10,0 m w sąsiedztwie Rościna (otw. 76). Miąższość omawianych osadów waha się znacznie – od 23,0 m (otw. 65) w rejonie Malonowa, w obrębie zrębu osadów mezozoicznych, do 114,0 m w depresji zlokalizowanej w północno-wschodniej części obszaru (na granicy z terenem arkusza Ustronie Morskie SMGP) oraz do 100,0 m w ramach rowu erozyjno-tektonicznego występującego na północny zachód od Białogardu. Zróżnicowana mobilność poszczególnych elementów tektonicznych podłoża podkenozoicznego miała więc duże znaczenie dla procesów geologicznych, szczególnie w plejstocenie glacialnym. Silna erozja rzeczna w interglacjale wielkim oraz egzaracja lodowcowa w trakcie zlodowacenia Odry doprowadziła do powstania niecki Równiny Białogardzkiej. Egzaracja lodowcowa w czasie zlodowacenia Warty i zlodowaceń północnopolskich była mniej intensywna (Maksiak, Mróz, 1978).

a. Plejstocen

Na obszarze arkusza Białogard w obrębie osadów plejstocenu wyróżniono siedem poziomów lodowcowych reprezentujących zlodowacenia najstarsze (jeden poziom), zlodowacenia południowopolskie

(dwa poziomy), zlodowacenia środkowopolskie (jeden poziomy) oraz zlodowacenia północnopolskie (trzy poziomy). Utwory wymienionych zlodowaceń są rozdzielone powierzchniami erozyjno-denudacyjnymi.

Zlodowacenia najstarsze

Zlodowacenie Narwi

Gliny zwałowe zlodowacenia Narwi zostały rozpoznane w środkowej części terenu arkusza, w rejonie Syrkowic (otw.: 13, 15 i 18). Spąg poziomu znajduje się na wysokości około 50–35 m p.p.m. Wysokość jego stropu osiąga 29 m p.p.m. Miąższość glin wynosi do około 6 m. Osady mają szarą barwę.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe z etapu recesji lądolodu omawianego zlodowacenia stwierdzono lokalnie, m.in. w profilach otworów 24 i 25, na głębokości około 58 m czyli na wysokości około 22 m p.p.m. Miąższość warstwy dochodzi do około 12 m.

Zlodowacenia południowopolskie

Zlodowacenie Nidy

Gliny zwałowe zlodowacenia Nidy zachowały się w środkowej części omawianego obszaru, w rejonie Lubiechowa. Zostały one przewiercone w otworach 24 i 25. Strop poziomu znajduje się na głębokości 55 m czyli na wysokości 19 m p.p.m. Maksymalna miąższość warstwy glin osiąga w otworach 5 m.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe z recesji lądolodu rozpoznano za pomocą kilku otworów zlokalizowanych w środkowej części terenu arkusza (otw.: 5, 6, 7, 13, 15, 18, 24 i 25). Ich strop występuje na wysokości od 31 m p.p.m. (otw. 13) do 8 m p.p.m. (otw. 25). Miąższość warstwy utworów wynosi około 12 m (otw. 25). W okolicy Karlina natomiast, gdzie piaski i żwiry wypełniają kopalną rynnę w podłożu podczwartorzędowym, miąższość ich serii może dochodzić do 40 m.

Zlodowacenie Sanu 1

Mułki i łył zastoiskowe o miąższości około 25 m wypełniają rynnę erozyjno-tektoniczną w okolicy Białogardu. W profilu otworu 57 strop ich warstwy stwierdzono na głębokości 74,8 m, a spąg – na 97,0 m, czyli na wysokości odpowiednio – 48,4 i 70,6 m p.p.m.

Gliny zwałowe zlodowacenia Sanu 1 występują w postaci rozległej i prawie ciągłej warstwy na niemal całym obszarze arkusza. Miąższość poziomu jest duża, przeciętnie wynosi około 20 m. W okolicy Białogardu, w obrębie rowu tektonicznego (w sąsiedztwie otw. 57) miąższość warstwy glin dochodzi do około 40 m, a jest bardzo prawdopodobne, że w tym rejonie znacznie

przekracza ona tę wartość (przekrój geologiczny A–B). Pod względem grubości pokładu utwory te pozostają w analogii do glin dolnego poziomu tego samego zlodowacenia, rozpoznanych za pomocą otworu Gieźkowo (otw. 8) na przyległym od wschodu terenie arkusza Pomianowo SMGP (Kurzawa, 2008a, b). Opisane osady zawierają liczne porwaki glin starszych zlodowaceń, co spowodowało znaczny wzrost ich miąższości.

Zlodowacenia środkowopolskie

Zlodowacenie Warty

Stadiał dolny

Mułki i iły zastoiskowe nawiercono w otworze 1 na głębokości 40,0–63,0 m (na wysokości 52,3–29,3 m p.p.m.), przy północnej granicy terenu arkusza, gdzie osady te wypełniają rozległe obniżenie podłoża podczwartorzędowego. Mułki w warstwie o miąższości 4,0 m występują również w otworze 2. Podścielają one gliny zlodowacenia Warty i położone są bezpośrednio na osadach piaszczysto-mułkowych oligocenu.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe nie tworzą rozległych powierzchniowo serii. W otworze 13 leżą one na głębokości 51,0–53,5 m czyli na wysokości 19,9–17,4 m p.p.m. Piaski wodnolodowcowe występują także w otworach 74 i 77, w okolicy Białogardu, gdzie ich strop znajduje się na głębokości od 15,0 m (otw. 77) do 28,0 m (otw. 74) i na wysokości od 5,2 m p.p.m. (otw. 74) do 9,0 m n.p.m. (otw. 77). Warstwę tych utworów o największej miąższości opisano w otworze 77, gdzie wynosiła ona 10,0 m (nie została ona jednak przewiercona). W powyższych profilach omawiane osady tworzyły się lokalnie na przedpolu wkraczającego lądolodu.

Gliny zwałowe z transgresji zlodowacenia Warty stanowią ciągłą rozległą warstwę prawie całym terenie arkusza. Jej miąższość jest dość duża i wynosi przeciętnie 15 m, ale osiąga też miejscami 26 m. Utwory lodowcowe o dużej zawartości głazów, silnie rozmywane w późniejszych okresach, występują w otworze 24 na głębokości 8,0–18,0 m czyli na wysokości 18,2–28,2 m n.p.m. W otworze 46, w rejonie Karlina, gliny leżą na głębokości 36,0–46,0 m i na wysokości 32,0–22,0 m p.p.m. W Malonowie, w południowo-zachodniej części obszaru badań, warstwa omawianych osadów o miąższości 12,0 m spoczywa na zlepionych wieku kredowego na głębokości 11,0–23,0 m i na wysokości 13,0–25,0 m n.p.m (otw. 65). W stropie profilu zalegają gliny silnie zwirowate, powstałe na skutek zwietrzenia ich stropowej partii.

Interglacjał eemski

Piaski i żwiry rzeczne rozpoznano w okolicy Karlina, gdzie wypełniają kopalną dolinę, która wydaje się być bardziej rozległa od współczesnej doliny Parsęty. W profilu otworu 46 osady interglacialne zalegają na głębokości 26,0–37,0 m i na wysokości 23,0–12,0 m p.p.m. Miąższość warstwy wynosi 11,0 m.

Zlodowacenia północnopolskie

Zlodowacenie Wisły

Stadiał środkowy

Gliny zwałowe stadiału środkowego znajdują się na powierzchni terenu jedynie na granicy z obszarem arkusza Pomianowo SMGP (Kurzawa, 2008a, b). Nie potwierdzono ich obecności w profilach otworów wykonanych na terenie badań. Utwory te zostały udokumentowane w otworze Gieźkowo (otw. 8), na terenie arkusza Pomianowo, gdzie występują w postaci szarych i brązowych glin piaszczystych o miąższości do 20 m (Kurzawa, 2008a).

Stadiał górny

Gliny zwałowe (dolne) stadiału górnego (fazy leszczyńsko-poznańskiej) rozpoznano lokalnie w rejonie Karlina, Białogardu i Malonowa. W okolicy Karlina ich strop występuje na głębokości od 17,0 (otw. 51) do 26,0 m (otw. 50) czyli na wysokości 0,1–1,3 m n.p.m., a miąższość omawianych osadów dochodzi do 13,0 m (otw. 49). W rejonie Białogardu gliny zwałowe tej fazy udokumentowano w otworze 59, gdzie leżą na głębokości 14,0–26,0 m, to znaczy na wysokości 1,2–13,2 m n.p.m. Miąższość ich warstwy wynosi tutaj 12,0 m. W otworze 65, w Malonowie, gliny znajdują się na głębokości 6,0–11,0 m i na wysokości 25,0–30,0 m n.p.m., a miąższość utworów wynosi 5,0 m.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne) odsłaniają się spod glin w dolinie Parsęty, na północny zachód od Karlina (od Lubiechowa do Łykowa), gdzie tworzą one warstwę o miąższości do około 10 m. W otworze 53, w rejonie Kowańcza, 4,0-metrowa seria utworów wodnolodowcowych zalega bezpośrednio na osadach ilastych miocenu na wysokości 30,0–36,0 m n.p.m. Jednocześnie utwory te stanowią wychodnię na powierzchni terenu. W otworze 65 opisywane osady oddzielają gliny fazy leszczyńsko-poznańskiej od glin fazy pomorskiej i są wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych o miąższości 0,5 m. Warstwa tych piasków występuje w otworze na głębokości 5,5–6,0 m i na wysokości 30,0–30,5 m n.p.m.

Mułki i iły zastoiskowe (warwowe) są znajdowane w wielu miejscach pod górnym poziomem glin stadiału górnego zlodowacenia Wisły, zarówno w północnej, jak i w południowej części

omawianego terenu. W otworze 1, w Rusowie (w północnej części obszaru), osady zastoiskowe mają miąższość wynoszącą jedynie 2,0 m i znajdują się na głębokości 20,0–22,0 m czyli na wysokości 11,3–9,3 m p.p.m. W południowo-wschodniej części terenu arkusza, w rejonie Białogardu, omawiane utwory nawiercono w otworze 74, gdzie występują one na głębokości 10,0–15,0 m, to jest na wysokości 7,8–12,8 m n.p.m. Ich miąższość w tym rejonie dochodzi do 5 m. Osady te rozpoznano również w południowo-zachodniej części obszaru badań, w otworze 65, gdzie leżą one na głębokości 4,0–5,5 m, to jest na wysokości 30,5–32,0 m n.p.m. Ich miąższość dochodzi do 1,5 m.

Piaski pyłowate zastoiskowe nie tworzą miąższych i bardzo rozległych serii, ale występują w różnych częściach omawianego terenu. W otworze 3, w Gąskowie, piaski stanowią warstwę o miąższości 25,0 m i występują na głębokości 33,0–58,0 m czyli na wysokości 33,0–8,0 m p.p.m. Osady te podścielają tam gliny (górnego poziomu) stadiału górnego zlodowacenia Wisły i leżą bezpośrednio marglach jurajskich. Piaski zastoiskowe rozpoznano również w otworach: 38, 49 i 50, w rejonie Karlina, gdzie rozciągają się one na wysokości od 1,0 m p.p.m. (otw. 38) do 14,0 m n.p.m. (otw. 50). Miąższość warstwy dochodzi do 6,0 m (otw. 51). W otworze 71, w Białogardzie, 2,2-metrowa seria tych utworów występuje na głębokości 13,0–15,2 m i na wysokości 8,8–11,0 m n.p.m.

Gliny zwalowe (górne) reprezentujące fazę pomorską stadiału górnego stanowią pokład powszechnie budujący obszar całego arkusza, z wyjątkiem jego południowo-wschodniej części. Ich warstwa z reguły tworzy powierzchnię terenu lub podściela inne młodsze osady z etapu recesji lądolodu zlodowacenia Wisły. Gliny te zostały rozcięte rynnami subglacjalnymi, a także dolinami wód roztopowych oraz rzecznych. Miąższość omawianych utworów jest dość mało zmienna i stosunkowo znaczna; na ogół wynosi ona około 10 m. Często osady te zalegają bezpośrednio na glinach dolnego poziomu i wykazują duże podobieństwo do nich w zabarwieniu. Uniemożliwia to rozdzielenie pokładu na gliny fazy leszczyńsko-poznańskiej i gliny fazy pomorskiej, dlatego ich całkowita miąższość osiąga lokalnie nawet 28 m. W otworze 1, w Rusowie, miąższość glin wynosi 20,0 m. Strop ich warstwy występuje na wysokości 10,7 m n.p.m., natomiast spąg – na wysokości 9,3 m p.p.m. W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w Białogardzie, 9,5-metrowa seria glin leży natomiast na głębokości 3,5–13,0 m, a na wysokości 11,0–20,5 m n.p.m. (otw. 71). W otworze 65, w Malonowie, miąższość glin wynosi 4,0 m. W tym miejscu tworzą one warstwę powierzchniową wysoczyzny.

Piaski pyłowate-zwirowate lodowcowe zajmują lokalnie rozległe powierzchnie. Ich miąższość osiąga około 10 m. Barwa osadów jest jasnobrązowa, miejscami żółta. Rozległa pokrywa tych piasków rozciąga się pomiędzy Jazami a Strachominem. W tym rejonie omawiane utwory charakteryzują się jasnobrązowym zabarwieniem, podobnie jak podścielające je gliny.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne) zakumulowane przez wody roztopowe w rynnach i dolinach marginalnych występują na niewielkich obszarach przy południowej granicy obszaru arkusza, na zachód od Białogardu. Ich miąższość dochodzi do około 12 m. Są to utwory o szarej barwie. Miejscami znajdują się one na glinach zwałowych (górnym) stadiału górnego.

Piaski i żwiry ozów występują w północnej, środkowej oraz południowej części terenu badań. Wzniesienia ozów często biegną wzdłuż rynien subglacjalnych. Wysokość form osiąga 8 m, lecz miąższość budujących je osadów jest większa i dochodzi do około 17 m. Ukierunkowanie ozów jest południkowe lub NE–SW. Między Strachominem a Jazami znajduje się ciąg form ozowych o długości 4 km i wysokości względnej osiągającej 5 m. Kolejny długi pas pagórków rozpoczyna się 1 km na wschód od Strachomina i przebiega przez Wyganowo do Daszewa. Inna grupa ozów biegnie w okolicy Warnina aż do torfowiska wysokiego, a dalej na północ od niego – w pobliżu Smolnego. Odkrywka w obrębie jednego ze wzniesień pozwala na zapoznanie się z jego budową wewnętrzną. W profilu występują osady piaszczyste o zmiennym uziarnieniu oraz na obrzeżu formy – piaski ze żwirami. Równolegle opisano także piaski i żwiry obramowujące od wschodu zagłębienie torfowiska Warnie Bagno.

Piaski i piaski ze żwirami kemów (fluwioglacjalnych) rozpoznano w północnej części obszaru arkusza, w rejonie Strachomina. Utwory te charakteryzują się średnim stopniem obtoczenia ziaren oraz szarym zabarwieniem. Ich miąższość dochodzi do około 12 m.

Piaski i piaski ze żwirami tarasów kemowych (fluwioglacjalnych) znajdują się w północno-zachodnim narożu terenu badań, w rejonie Gąskowa. Ich miąższość wynosi do 15 m.

Piaski i mułki kemów (limnoglacjalnych) występują na niewielkich obszarach w północnej (okolice Strachomina) i południowej części terenu arkusza (rejon Malonowa). Miąższość tych osadów osiąga około 10 m. Ich barwa jest jasnoszara.

Gliny zwałowe i piaskimoren martwego lodu są zlokalizowane we wzniesieniach tylko na granicy z obszarem arkusza Ustronie Morskie SMGP (Dobrzański, Neczyńska, 2019). Miejscami zalegają one cienką pokrywą na glinach zwałowych górnego poziomu stadiału górnego.

Piaski i mułki wytopiskowe (den dolinnych i zagłębień wytopiskowych) rozpoznano na niewielkim obszarze w rejonie Malonowa. Osady te mają miąższość około 6 m i miejscami występują na glinach zwałowych (górnym) stadiału górnego.

Piaski i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0–10,0 m n.p. rzeki znaleziono w północnej części omawianego terenu, w okolicy Połomina. Ich miąższość dochodzi do około 3 m.

Piaski ze żwirami rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0–5,0 m n.p. rzeki występują w zachodnim fragmencie obszaru arkusza, w krawędzi doliny niewielkiego ciek (bez nazwy) rozciągającej się od Lubiechowa na wschodzie po Piotrowice na zachodzie. Miejscami utwory tarasu leżą na glinach zwałowych (górnym) stadiału górnego. Są to osady o jasnoszarej barwie, z reguły zawodnione.

Piaski i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe tarasów nadzalewowych (dolin wód roztopowych) 1,0–5,0 m n.p. rzeki są znajdowane lokalnie na glinach zwałowych górnego poziomu stadiału górnego. Utwory są jasnoszare, z reguły zawodnione, o miąższości około 9 m (otw. 77) i zajmują rozległe powierzchnie w południowo-wschodniej i środkowej części terenu, gdzie tworzą taras na wysokości około 27–30 m n.p.m, towarzyszą dolinom Radwi oraz Parsęty. Rzeźba tej formy jest zróżnicowana dzięki dolinkom strumieni uchodzących do wspomnianych rzek. Piaski i żwiry tworzą także pola równin wodnolodowcowych w południowo-wschodnim fragmencie obszaru badań, w rejonie Białogardu i Lulewic.

b. Czwartorzęd nierozdzielony

Piaski eoliczne w wydmach rozwinęły się głównie w południowo-wschodniej części omawianego terenu, na powierzchni tarasów dolin wód roztopowych, jeszcze w obecności brył martwego lodu i odmiennie układającej się sieci wód powierzchniowych. Miąższość osadów osiąga 4–6 m. Utwory eoliczne są wykształcone w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych, z niewielką domieszką mułków (pyłów) o żółtej barwie.

Piaski eoliczne stanowią utwory drobnoziarniste i pyłowate, które tworzą cienkie pokrywy o miąższości do 2,5 m w południowej części terenu arkusza. Bazą alimentacyjną do ich rozwoju były powierzchnie piasków wodnolodowcowych. Lokalnie miąższość tych utworów wynosi 0,5–1,0 m i tworzą one pokrywy na glinach zwałowych (górnym) i na piaskach i żwirach wodnolodowcowych w rynnach i dolinach marginalnych.

Piaski deluwialne, głównie humusowe, na ogół drobnoziarniste, o ciemnoszarej barwie, mają miąższość dochodzącą do 8 m. Występują one w obniżeniach na wysoczyźnie, m.in. w Jazach, w północno-zachodniej części obszaru. Piaski wypełniają też rozległe zagłębienia leżące na południe i południowy zachód od Piotrowic oraz w rejonie Kłopotowa.

c. Holocen

Piaski i mułki zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych znajdują się tylko na granicy z terenem arkusza Ustronie Morskie SMGP (Dobrzański, Neczyńska,

2019). Są to piaski drobno- i średnioziarniste z przewarstwieniami mułków, o szarym, szaro-zielonym i rdzawo-brunatnym zabarwieniu. Ich miąższość nie przekracza 5 m (Dobrcka, 1988; Dobrzański, Neczyńska, 2020). Osady te leżą pod cienkimi pokrywami torfów lub namułów den dolinnych i zagłębień bezodpływowych.

Kreda jeziorna ma miąższość wynoszącą do około 5 m i wyróżnia się jasnoszarą lub białą barwą. Jej wilgotność jest bardzo wysoka, a stan miękkoplastyczny. Występuje ona na północ od Karścina i na południe od Świemina, w dolinach rzecznych, w których dokumentuje etap wód stojących.

Piaski humusowe, mułki i łył jeziorne rozpoznano w Białogardzie, w południowo-wschodniej części terenu arkusza, oraz na południe i na północ od Koziej Góry. Miąższość utworów osiąga około 8 m. Są to głównie piaski drobnoziarniste, niekiedy średnioziarniste, w stropie zwykle humusowe. Jeziora, w których zachodziła ich akumulacja, okresowo były przepływowe. Barwa omawianych osadów zmienia się od jasnoszarej do czarnej w przypadku domieszki humusu w ilości około 5%.

Namuły piaszczyste występują lokalnie na całym terenie arkusza. Ich barwa jest brunatna lub czarna, a miąższość sięga 10 m.

Piaski, miejscami mułki, rzeczno-jeziorne den dolinnych i zagłębień bezodpływowych stwierdzono jedynie przy granicy z obszarem arkusza Gościno SMGP (Dobrcki, 2015, 2016). Są to jasnoszaro-zielonkawe piaski drobnoziarniste pyłowate z cienkimi wkładkami mułków, które tworzą cienkie pokrywy (o miąższości do 3 m) na glinach zwałowych (górných) stadiału górnego zlodowacenia Wisły (Dobrcki, 2015).

Namuły den dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych są bardzo wilgotne i w stanie miękkoplastycznym. Ich miąższość osiąga około 10 m. Zabawienie osadów jest czarne lub ciemnoszare. Namuły występują miejscami na glinach zwałowych (górných) stadiału górnego zlodowacenia Wisły.

Piaski i mułki rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki znajdują się głównie w południowo-zachodnim fragmencie terenu badań, gdzie wypełniają dolinę Młynówki. Miejscami można także je znaleźć na niewielkich powierzchniach w dolinie Parsęty, w rejonie Białogardu. Miąższość tych utworów wynosi dochodzi do 12 m, a ich barwa jest szara.

Namuły torfiaste leżą lokalnie w postaci cienkich pokryw na glinach zwałowych (górných) stadiału górnego zlodowacenia Wisły, na piaskach i mułkach wytopiskowych, na piaskach i żwirach rzecznych i wodnolodowcowych tarasów nadzalewowych (dolin wód roztopowych) 1,0–5,0 m n.p. rzeki, na kredzie jeziornej, na piaskach i mułkach rzecznych den dolinnych i tarasów

zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki oraz na piaskach humusowych, mułkach i iłach jeziornych. Omawiane utwory występują powszechnie na terenie omawianego arkusza, ale nie zajmują na ogół większych powierzchni. Ich barwa jest czarna, czarno-brązowa lub brunatna, a miąższość dochodzi do około 6 m. Namuły wypełniają m.in. dolinkę o długości około 600 m i o szerokości 50 m, biegnącą na północ od Gąskowa.

Gytie grubodetrytusowe są zlokalizowane miejscami w północno-zachodniej części obszaru badań, gdzie tworzą warstwy ciemnoszarych utworów o miąższości do około 10 m.

Torfy wysokie stanowią bardziej lub mniej rozległe pokrywy brunatnych osadów. Względnie nieduże torfowiska wysokie występują w okolicy Gąskowa, na pograniczu z terenem arkusza Gościno SMGP. Rozległą powierzchnię tworzą torfy pomiędzy Smolnym a Warninem, gdzie zajmują obszar o wymiarach około 3 km na 3 km (Warnie Bagno). Opisane torfowisko według informacji zebranych w trakcie obserwacji w latach 2010–2018 jest podmokłe i trudno dostępne.

Torfy niskie są utworami o średnim na ogół stopniu rozkładu. Miejscami leżą one głównie na glinach zwałowych (górnym) stadiału górnego zlodowacenia Wisły, na piaskach ze żwirami rzecznych tarasów nadzalewowych 2,0–5,0 m n.p. rzeki, na piaskach i żwirach rzecznych i wodnolodowcowych tarasów nadzalewowych (dolin wód roztopowych) 1,0–5,0 m n.p. rzeki, na kredzie jeziornej, na piaskach humusowych, mułkach i iłach jeziornych oraz na gytiach. Omawiane utwory znajdują się w licznych miejscach na obszarze arkusza, a ich miąższość lokalnie osiąga około 10 m. Torfy odznaczają się czarną lub brunatną barwą oraz bardzo wysoką wilgotnością, gdyż wody gruntowe występują w nich na ogół bardzo płytko, na głębokości rzędu 0,3 m. Większe powierzchnie torfów niskich są ulokowane w dolinach rzecznych oraz dolinach wód roztopowych i w rynnach subglacialnych, czego przykład stanowi okolica Rusowo–Jazy i Strachomino–Skoczów.

Piaski z domieszką mułków (mady) rzecznych tarasów zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki znajdują się fragmentarycznie w dolinie Parsęty, na granicy z obszarem arkusza Rąbino SMGP (Dobrcka, 2013, 2014). Są to mady piaszczyste (piaski drobno- i bardzo drobnoziarniste lekko zailone i z domieszką humusu) lub ilaste, o szarej i brunatnej barwie. Ich miąższość dochodzi do 1,6 m (Dobrcka, 2013).

Piaski rzeczne nasp, mielizn i koryt występują powszechnie w dnach dolin rzek i nie zajmują rozległych powierzchni. Osady te oznaczono w dolinie Parsęty i Radwi. Stanowią je piaski różnoziarniste o żółtym zabarwieniu, których miąższość osiąga około 8 m. Strop warstwy omawianych utworów obniża się wraz z biegiem rzek, a jego wysokość zmniejsza się od około 17 m n.p.m. do 10 m n.p.m.

B. TEKTONIKA I RZEŹBA PODŁOŻA CZWARTORZĘDU

Rozpatrywany obszar pod względem tektonicznym znajduje się w większej części w obrębie wału pomorskiego, w ramach jednostki podrzędnej zwanej blokiem Kołobrzegu. Północno-wschodnie naroże terenu arkusza obejmuje niecka pomorska (Sokołowski, Znosko, 1959; Pożaryski i in., 1982; Twarogowski, Petecki, 1999). Granicę pomiędzy obiema jednostkami bardzo wyraźnie wyznaczono na mapie liniowych elementów strukturalnych (Graniczny i in., 1995).

Obraz rzeźby podłoża podczwartorzędowego opracowano na podstawie danych z dokumentacji dotyczących otworów wiertniczych. W podłożu utworów czwartorzędu występują mioceńskie ropy, mułki z węglem brunatnym i piaski oraz mułki, ropy i piaski oligocenu, a także margle, piaskowce, ropy i mułowce jury oraz zlepionce kredy (tabl. II). Deniwelacje jego stropu są dość znaczne i dochodzą do 90 m, a nawet do 120 m w południowo-wschodnim fragmencie obszaru arkusza, gdzie w podłożu najwyraźniej zaznacza się dolina erozyjno-tektoniczna zlokalizowana w rejonie Białogardu.

Na badanym terenie osady starszych zlodowaceń (najstarszych oraz południowopolskich) nie zajmują dużych powierzchni, co można wytłumaczyć ruchami tektonicznymi w starszym czwartorzędzie (Baraniecka, 1975). Miały wtedy miejsce dwie fazy tektoniczne – kujawska (w okresie zlodowaceń najstarszych i południowopolskich) oraz mazowiecka (w trakcie zlodowaceń południowopolskich i interglacjału wielkiego). Faza mazowiecka wywarła decydujący wpływ na tektonikę i rzeźbę podłoża utworów czwartorzędu, zarówno w środkowej, jak i w północnej Polsce. O przejawach procesów tektonicznych z tego czasu na Suwalszczyźnie informuje Ber (1974). Po odciążeniu od masy lądolodu zlodowaceń południowopolskich teren systematycznie się podnosił. W interglacjale wielkim to zjawisko sprzyjało procesom erozji rzecznej i denudacji, a co za tym idzie, pogłębieniu dolin i obniżeniu o kilkadziesiąt metrów. Prawdopodobnie na pograniczu wału pomorskiego i niecki pomorskiej wspomniane procesy były szczególnie intensywne. Na obszarze bloku wypiętrzonego w stosunku do Równiny Białogardzkiej utworzył się załęczek garbu pojeziernego (Ber, red., 2006; Ber i in., 2006; Marks i in., red., 2006). Wyniesiony blok stanowił przeszkodę dla nasuwających się od północy lądolodów młodszych zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich (zlodowaceń Warty i Wisły). Na tak ukształtowaną powierzchnię wkroczył lądolód zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia Odry), który doprowadził do złuskania i przemieszczeń osadów w obrębie podłoża (Lindner, red., 1992). Nieskonsolidowane podłoże, szczególnie w strefie uskoków, było podatne na deformacje glacitektoniczne. Po okresie zlodowacenia Odry, w interglacjale lubawskim, nastąpiło wygaszanie procesów tektonicznych, tym samym tempo denudacji i erozji rzecznej uległo spowolnieniu. W czasie zlodowacenia Warty nie występowały większe zaburzenia glacitektoniczne, ustały

także procesy tektoniczne (Baraniecka, 1975). Prawdopodobnie procesy te zostały ożywione po ostatnich zlodowaceniach. Obserwowane w stropie podłoża podczwartorzędowego doliny o głębokości 20–40 m są przejawem wyżej opisanych zjawisk.

C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Na powierzchni obszaru badań odsłaniają się wyłącznie osady czwartorzędowe. Starsze utwory zostały dość szczegółowo udokumentowane za pomocą otworów wiertniczych w związku z poszukiwaniami ropy naftowej i gazu ziemnego.

Osady dewonu środkowego i górnego, wykształcone w postaci piaskowców, mułowców, iłowców, anhydrytów i wapieni, powstały w środowisku morskim i są to najstarsze rozpoznane osady na terenie arkusza (tab. 1). Podobne warunki depozycji jak w dewonie występowały we wczesnym karbonie. Utwory permu stanowią iłowce, dolomity i anhydryty zakumulowane w płytkich zbiornikach limnicznych, w których zostały osadzone ponadto sole potasowe i sole kamienne. Morze o zmiennej głębokości istniało w triasie, jurze i kredzie. We wczesnej i środkowej jurze depozycja osadów odbywała się w rozległym śródlądowym zbiorniku morskim. Postępująca w bajosie transgresja morska przyniosła zmianę warunków akumulacji, która do keloweju miała miejsce w basenie niezbyt głębokiego morza. W późnej jurze dominowała sedymentacja litoralna i szelfowa. We wczesnej kredzie zachodziła akumulacja osadów facji lądowych i brackicznych. Warunki morskie trwały jeszcze od późnej kredy do wczesnego neogenu. W późnym paleocenie nastąpiło wynurzenie lądu związane z ruchami laramijskimi. Kolejny zalew morski trwał od późnego eocenu do wczesnego oligocenu. Ruchy górotwórcze fazy sawskiej spowodowały wycofanie się morza w późnym oligocenie. W miocenie dominowała sedymentacja jeziorna. Osadzeniu uległy wówczas ily, mułki z wkładkami węgla brunatnego oraz piaski. W pliocenie warunki lądowe sprzyjały intensywnym procesom erozji rzecznej i denudacji, co spowodowało redukcję miąższości i w znacznym stopniu usunięcie osadów miocenu.

Wkroczenie pierwszych lądolodów spowodowało silną egzarcję osadów leżących w bezpośrednim podłożu podczwartorzędowym, szczególnie na Wale Pomorskim. Na omawianym terenie stwierdzono osady zlodowaceń najstarszych (zlodowacenia Narwi) – gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. W interglacjale augustowskim (podlaskim) osady te uległy silnej denudacji, czemu sprzyjały ruchy tektoniczne fazy kujawskiej (Baraniecka, 1975). Utwory zlodowaceń południowopolskich stanowią gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Nidy, a także osady zastoiskowe i gliny zwałowe zlodowacenia Sanu 1. Erozja rzek w interglacjale wielkim usunęła inne osady tych zlodowaceń. W czasie zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia Warty) obszar omawianego arkusza znajdował się w osi strumienia lobu Parsęty, gdzie erozja lodowcowa

TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Stratygrafia				Utwory (opis litologiczny)	Procesy geologiczne
System	Oddział	Piętro			
C z w a r t o r z ę d	H o l o c e n			<p>Piaski rzeczne nasp, mielizn i koryt — $^f_p Q_h$</p> <p>Piaski z domieszką mułków (mady) rzeczne tarasów zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki — $^f_{ma} Q_h^{(1)}$</p> <p>Torfy niskie — $^{tr} Q_h$</p> <p>Torfy wysokie — $^{tw} Q_h$</p> <p>Gytie — $^{gy} Q_h$</p> <p>Namuły torfiaste — $^{nr} Q_h$</p> <p>Piaski i mułki rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych 0,0–2,0 m n.p. rzeki — $^f_{pm} Q_h^{(1)}$</p> <p>Namuły den dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych — $^n Q_h$</p> <p>Piaski, miejscami mułki, rzeczno-jeziorne den dolinnych i zagłębień bezodpływowych — $^{f-li}_p Q_h$</p> <p>Namuły piaszczyste — $^{np} Q_h$</p> <p>Piaski humusowe, mułki i ily jeziorne — $^{li}_{p/mi} Q_h$</p> <p>Kreda jeziorna — $^{kj} Q_h$</p> <p>Piaski i mułki zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych — $^{li}_{pm} Q_h$</p>	<p>Akumulacja mineralno-organiczna w dolinach rzek</p> <p>Akumulacja mineralno-organiczna (powodziowa) w dolinach rzek</p> <p>Akumulacja bagienna</p> <p>Akumulacja jeziorna</p> <p>Akumulacja organiczna w dolinach rzek</p> <p>Akumulacja mineralno-organiczna (powodziowa) w dolinach rzek</p> <p>Akumulacja mineralno-organiczna w dnach dolin i w zagłębieniach wytopiskowych</p> <p>Akumulacja rzeczna i jeziorna</p> <p>Akumulacja w dolinach rzek</p> <p>Akumulacja jeziorna</p> <p>Akumulacja jeziorna w dolinach i obniżeniach</p> <p>Akumulacja mineralno-organiczna w dnach dolin i w zagłębieniach wytopiskowych</p>
				<p>Piaski deluwialne — $^d_p Q$</p> <p>Piaski eoliczne — $^e_p Q$</p> <p>Piaski eoliczne w wydmach — $^e_p Q^{(w)}$</p>	<p>Procesy zboczowe i soliflukcyjne, akumulacja osadów u podnóży zboczy, w dolinach i zagłębieniach bezodpływowych</p> <p>Akumulacja eoliczna – powstawanie pokryw eolicznych</p> <p>Akumulacja eoliczna – powstawanie wydm</p>

C	z	w	a	r	t	o	r	z	ę	d	P	l	e	j	s	t	o	c	e	n	Z	l	o	d	o	w	a	c	e	n	i	a	p	ó	ł	n	o	c	n	o	p	o	o	l	s	k	i	e	Z	l	o	d	o	w	a	c	e	n	i	e	W	i	s	ł	y	S	t	a	d	i	a	ł	g	ó	r	n	y	Piaski i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe tarasów nadzalewowych (dolin wód roztopowych) 1,0–5,0 m n.p. rzeki — $\frac{ffg}{pż} Q_{p^4}^{B3(III)}$	Akumulacja i erozja rzeczna				
																																																																														Piaski ze żwirami rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0–5,0 m n.p. rzeki — $\frac{f}{p} Q_{p^4}^{B3(III)}$					
																																																																														Piaski i gliny rzeczne tarasów nadzalewowych 5,0–10,0 m n.p. rzeki — $\frac{f}{pg} Q_{p^4}^{B3(II)}$					
																																																																														Piaski i mułki wytopiskowe — $\frac{b}{pm} Q_{p^4}^{B3}$		Akumulacja osadów w nieckach wytopiskowych lub w sąsiedztwie płatów i brył martwego lodu			
																																																																														Gliny zwałowe i piaski moren martwego lodu — $\frac{gm}{gzw} Q_{p^4}^{B3}$			Akumulacja materiału morenowego wśród brył martwego lodu		
																																																																														Piaski i mułki kemów — $\frac{k}{pm} Q_{p^4}^{B3}$					
																																																																														Piaski i piaski ze żwirami tarasów kemowych — $\frac{tk}{p} Q_{p^4}^{B3}$				Akumulacja na powierzchni moreny dennej w szczelinach pomiędzy bryłami martwego lodu oraz pomiędzy bryłami martwego lodu a krawędzią wysoczyzny	
																																																																														Piaski i piaski ze żwirami kemów — $\frac{k}{p} Q_{p^4}^{B3}$					
																																																																														Piaski i żwiry ozów — $\frac{o}{pż} Q_{p^4}^{B3}$					Akumulacja przez wody lodowcowe w szczelinach lub tunelach pod lodem
																																																																														Piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne) — $\frac{fg}{pż2} Q_{p^4}^{B3}$					
Piaski pyłowato-żwirowate lodowcowe — $\frac{g}{ppyz} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja w warunkach ablacji																																																																																		
Gliny zwałowe (górne) — $\frac{g}{gzw2} Q_{p^4}^{B3}$		Akumulacja i egzaracja lodowcowa																																																																																	
Piaski pyłowate zastoiskowe — $\frac{b}{ppy} Q_{p^4}^{B3}$			Akumulacja zastoiskowa na przedpolu transgredującego łądolodu																																																																																
Mułki i iły zastoiskowe — $\frac{b}{mi} Q_{p^4}^{B3}$				Akumulacja i erozja wodnolodowcowa z etapu transgresji łądolodu																																																																															
Piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne) — $\frac{fg}{pż1} Q_{p^4}^{B3}$					Akumulacja i egzaracja lodowcowa																																																																														
Gliny zwałowe (dolne) — $\frac{g}{gzw1} Q_{p^4}^{B3}$																																																																																			
Stadiał środkowy						Gliny zwałowe — $\frac{g}{gzw} Q_{p^4}^{B2}$	Akumulacja i egzaracja lodowcowa																																																																												
Interglacjał eemski						Piaski i żwiry rzeczne — $\frac{f}{pż} Q_{p^{3-4}}$	Akumulacja i erozja rzeczna																																																																												
Zlodowacenia środkowopolskie						Zlodowacenie Warty	Stadiał dolny	Gliny zwałowe — $\frac{g}{gzw} Q_{p^3}^{W1}$	Akumulacja i egzaracja lodowcowa																																																																										
								Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $\frac{fg}{pż} Q_{p^3}^{W1}$		Akumulacja i erozja wodnolodowcowa z etapu transgresji łądolodu																																																																									
							Mułki i iły zastoiskowe — $\frac{b}{mi} Q_{p^3}^{W1}$	Akumulacja zastoiskowa na przedpolu transgredującego łądolodu																																																																											

C z w a r t o r z ę d	P l e j s t o c e n	Interglacjał wielki			Denudacja Akumulacja i erozja rzeczna	
		Zlodowacenia południowopolskie	Zlodowacenie Samu I		Gliny zwałowe — ${}_{gzw}^g Q_p^S$ Mułki i ility zastoiskowe — ${}_{mi}^b Q_p^S$	Akumulacja i egzaracja lodowcowa Akumulacja zastoiskowa na przedpolu transgredującego lądolodu
				Zlodowacenie Nidy		Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}_{pz}^{fg} Q_p^N$ Gliny zwałowe — ${}_{gzw}^g Q_p^N$
		Interglacjał augustowski				Denudacja (ruchy tektoniczne fazy kujawskiej)
		Zlodowacenia najstarsze	Zlodowacenie Narwi		Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}_{pz}^{fg} Q_p^A$ Gliny zwałowe — ${}_{gzw}^g Q_p^A$	Akumulacja i erozja wodnolodowcowa z etapu recesji lądolodu Akumulacja i egzaracja lodowcowa
Neogen	Pliocen				Denudacja Akumulacja i erozja rzeczna	
	Miocen			Iły, mułki z wkładkami węgla brunatnego i piaski — ${}_{imp} M$	Akumulacja lądowa i jeziorna	
Paleogen	Oligocen			Mułki, ility i piaski glaukonitowe — ${}_{mipGk} OI$	Akumulacja morska	
	Eocen			Mułowce, piaskowce glaukonitowe i iłowce z glaukonitem — ${}_{mepcGk} E$		
	Paleocen				Denudacja	
Kreda				Zlepieńce — ${}_{zc} Cr$	Akumulacja lądowa	
Jura	Jura górna	Oksford–kimeryd		Piaski, margle, iłowce, piaskowce i mułowce — ${}_{pmeic} J_{o-km}$	Akumulacja morska	
		Kelowej		İłowce, piaski i żwiry — ${}_{icpz} J_{cl}$	Akumulacja morska	
	Jura środkowa	Baton		Piaskowce, piaski, iłowce, mułowce i węgiel brunatny — ${}_{pepic} J_{bt}$	Akumulacja jeziorna	
		Bajos		Mułowce, piaski, łupki, piaskowce, iłowce i węgiel brunatny — ${}_{mepI} J_{bj}$		
		Aalen		İłowce, węgiel brunatny i piaski — ${}_{icwbrp} J_a$		
		Toark		İłowce, mułowce, piaskowce, piaski, węgiel brunatny i margle — ${}_{icmepc} J_{to}$		
	Jura dolna	Pliensbach		Mułowce, iłowce, węgiel brunatny, piaskowce i wapienie — ${}_{mcicwbr} J_{pl}$	Akumulacja jeziorna	
		Hetang–synemur		İłowce, mułowce, węgiel brunatny, piaskowce, piaski, wapienie i margle — ${}_{icmcwbr} J_{h-s}$		

T r i a s	Trias górny	Retyk		Piaski, węgiel brunatny, iłowce i margle — $_{pwbric} T_3$	Akumulacja jeziorna
		Noryk		Iłowce, margle i dolomity — $_{icmedo} T_3$	Akumulacja morska
		Karnik		Iłowce, piaskowce, wapienie, dolomity i anhydryty — $_{icpcw} T_3$	
	Trias środkowy			Iłowce, mułowce, wapienie, margle, dolomity i piaskowce — $_{icmcw} T_2$	Akumulacja morska
Trias dolny				Iłowce, piaskowce, wapienie i mułowce — $_{icpcw} T_1$	
P e r m	P e r m g ó r n y	Cechszyn	Stropowa seria terygeniczna	Iłowce, piaskowce, mułowce i wapienie — $_{icpmc} PZt$	Akumulacja w ewaporującym zbiorniku morskim
			Cyklotem 4	Iłowce, sole kamienne, mułowce, piaskowce i anhydryty — $_{icName} PZ4$	
			Cyklotem 3	Iłowce, sole kamienne, dolomity i anhydryty — $_{icNado} PZ3$	
			Cyklotem 2	Sole kamienne, anhydryty, dolomity i iłowce — $_{Naahdo} PZ2$	
	Cyklotem 1	Anhydryty, sole kamienne, iłowce, dolomity i wapienie — $_{ahNaic} PZ1$			
Perm dolny + środkowy				Dolomity, piaskowce, zlepieńce, anhydryty, iłowce i ryolity — $_{dopczc} P_{1+2}$	Działalność wulkaniczna i początek akumulacji morskiej
K a r b o n	Karbon górny				Denudacja
	Karbon dolny	Wizen		Piaskowce i iłowce — $_{pcic} C_v$	Akumulacja morska
		Turnej		Iłowce, wapienie, piaskowce i mułowce — $_{icwpc} C_{tn}$	
D e w o n	Devon górny	Famen		Iłowce, dolomity, anhydryty, wapienie i piaskowce — $_{icdoah} D_{fa}$	Akumulacja morska
		Fran		Piaskowce, mułowce, wapienie i iłowce — $_{pcmcw} D_{fr}$	
	Devon środkowy	Żywet		Iłowce, mułowce i piaskowce — $_{icmcp} D_{gt}$	

była najsilniejsza. W wyniku tego procesu na terenie badań nie występują osady zlodowacenia Odry. Spośród utworów wspomnianych już zlodowaceń rozpoznano osady zastoiskowe (mułki i ily), wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz lodowcowe (gliny) tylko zlodowacenia Warty. W interglacja- le eemskim panowały warunki sprzyjające akumulacji i erozji rzecznej oraz denudacji. Wyerodowane na głębokość 40 m doliny rzeczne przetrwały kolejne zlodowacenia północnopolskie. Osady interglacjału eemskiego zostały rozpoznane w okolicy Karlina.

Do profilu utworów zlodowaceń północnopolskich należą głównie osady stadiału górnego zlodowacenia Wisły. Są to utwory lodowcowe i wodnolodowcowe dwóch faz – leszczyńsko-poznańskiej oraz pomorskiej. Rozdzielność glin zwałowych stadiału górnego wskazuje na recesyjny charakter fazy leszczyńsko-poznańskiej i stanowi dowód na transgresję lądolodu fazy pomorskiej (Maksiak, Mróz, 1978; Kłysz, 1990, 2000). Ciągi ozów na terenie badań dokumentują przepływ wód z etapu transgresji lądolodu. Deglacjacja obszaru podczas fazy pomorskiej zachodziła arealnie, co potwierdza obecność kemów i wytopisk. U schyłku odstępowania lądolodu powstały tarasy nadzalewowe związane z systemem pradolin pomorskich (Sylwestrzak, 1978).

Przełom holocenu i plejstocenu jest czasem rozwoju procesów eolicznych, erozji rzecznej i denudacji. W holocenie wzrost poziomu wód morza ma wpływ na tempo depozycji utworów mineralnych i organicznych w dolinach rzecznych. Powstają tarasy zalewowe. W oddaleniu od głównych nurtów rzek, w jeziorach, zachodzi akumulacja kredy jeziornej, gytii i namulów.

IV. PODSUMOWANIE

Opracowanie kartograficzne terenu arkusza Białogard (Tyski, 1960) zostało wykonane w latach pięćdziesiątych XX w. jako jeden z pierwszych arkuszy SMGP. Obszar badań graniczy od zachodu, południa i wschodu z terenami arkuszy, których mapy powstały znacznie później, bo już w latach 2006–2009. Pociągnęło to za sobą konieczność dostosowania pierwszego wydania arkusza Białogard do aktualnego stanu wiedzy. Wyjątek stanowi opracowanie obszaru arkusza Ustronie Morskie, które powstało jeszcze w latach osiemdziesiątych XX w., ale i ono również stało się obecnie przedmiotem reambulacji. W ramach prac reambulacyjnych przeprowadzono badania terenowe i wykonano kilkadziesiąt sond do głębokości 2,5 m, co pozwoliło nanieść znaczne zmiany granic litologicznych na omawianym terenie. Prace te przyniosły nowe dane, które umożliwiły wstępne rozwiązanie problemów geologicznych i geomorfologicznych występujących na obszarze arkusza. Ich rezultatem jest mapa geologiczna w skali 1:50 000 wraz z przekrojem geologicznym, syntetycznymi profilami geologicznymi oraz Objaśnieniami, które nie powstały w ogóle w pierwotnej wersji opracowania.

Po raz pierwszy powstał szkic geologiczny odkryty (tabl. II), prezentujący obraz podłoża podczwartorzędowego, na które składają się osady jury, kredy, oligocenu, miocenu oraz eocenu.

Na podstawie wyników analiz profili otworów studziennych i badawczych na omawianym terenie stwierdzono utwory pięciu zlodowaceń: Narwi (zlodowaceń najstarszych), Nidy i Sanu 1 (zlodowaceń południowopolskich), Warty (zlodowaceń środkowopolskich) oraz Wisły (zlodowaceń północnopolskich). Do osadów interstadialnych zaliczono utwory interglacjału eemskiego z rejonu

Karlina. Najstarszymi utworami plejstocеныskimi na obszarze arkusza są gliny zlodowacenia Narwi i Nidy. Na obszarze badań stwierdzono występowanie osadów tych zlodowaceń jedynie na ograniczonej powierzchni. Zostały one usunięte w dużej mierze w okresach interglacjalnych, przed nasunięciem się lądolodów zlodowaceń Odry i Warty. Gliny zlodowaceń północnopolskich (stadiału górnego zlodowacenia Wisły) dają się korelować z podobnymi poziomami glin na obszarach arkuszy SMPG leżących od omawianego terenu na południowy wschód (arkusze Tychowo – Kwapisz, 2007a, b oraz Dobrowo – Dobracka, 2015, 2016), na zachód (arkusz Gościno – Dobracki, 2015, 2016) oraz na południe (arkusz Rąbino – Dobracka, 2013, 2014).

Szczegółowych badań wymaga rozpoznanie zarówno osadów paleogenu (szczególnie skał eocenu, których nie dokumentuje jak dotąd żaden otwór na omawianym terenie) oraz neogenu, jak i utworów plejstocеныskich deponowanych w czasie zlodowaceń najstarszych oraz południowopolskich. Zagadnieniem wymagającym dalszych analiz jest także rozpoznanie paleogeografii sieci rzecznej w interglacjale eemskim. Występowanie dolin kopalnych pochodzących z tego okresu zasygnalizowano w niniejszym opracowaniu.

Szczecin, 2019 r.

LITERATURA

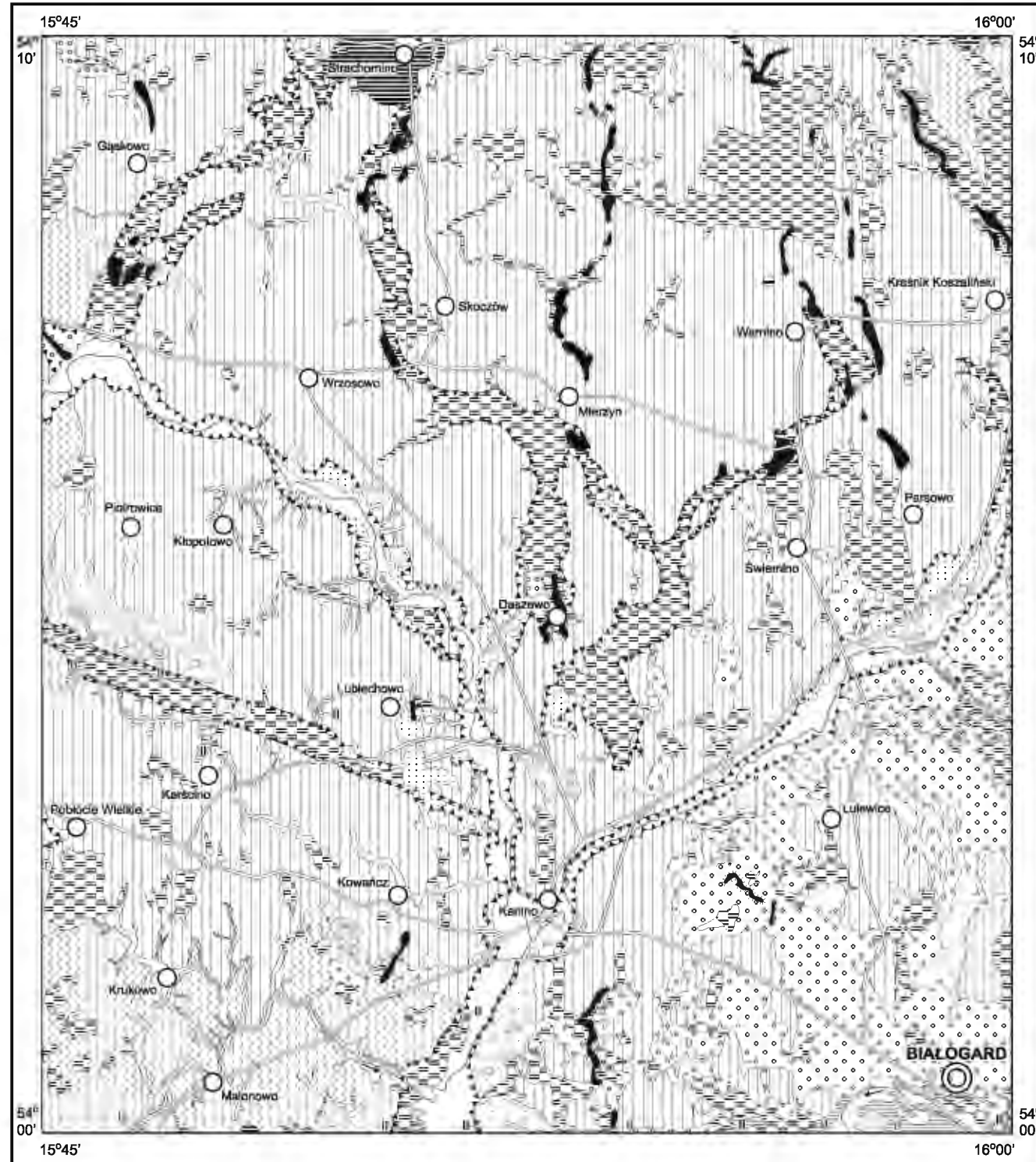
- Augustowski B. (red.), 1984 — Pobrzeże Pomorskie. Ossolineum, Wrocław.
- Baraniecka M.D., 1975 — Zależności wykształcenia osadów czwartorzędowych od struktur i dynamiki podłoża w środkowej części Nizy Polskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 288.
- Bartkowski T., 1972 — Strefa marginalna stadiału pomorskiego w aspekcie deglacjacji strefowej (na wybranych przykładach z pojezierzy Drawskiego i Miastckiego na Pomorzu). *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. Ser. A*, 23.
- Ber A., 1974 — Czwartorzęd Pojezierza Suwalskiego. *Biul. Inst. Geol.*, 269.
- Ber A. (red.), 2006 — Mapa Glacitektoniczna Polski 1:1 000 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ber A., Dobracki R., Lisicki S., 2006 — Tekst objaśniający do Mapy Geologicznej Polski 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Butrymowicz N., Niewitecka M., 1975a — Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Kołobrzeg, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Butrymowicz N., Niewitecka M., 1975b — Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Kołobrzeg, wyd. B. Inst. Geol., Warszawa.
- Butrymowicz N., Nosek M., 1977 — Objsnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, ark. Kołobrzeg i Świdwin. Inst. Geol., Warszawa.
- Bülow K., 1924 — Die Diluviallandschaft im nordöstlichen Hinterpommern. *Jahrb. Preuss. Geol. Landesanstalt.*, 45.
- Bülow K., 1931 — Ein Blick über die Landschaft des Kreises Köslin und ihre erdgeschichtliche Entwicklung. *Unser Pommerland*, 16, 11/12.
- Bülow K., 1932 — Randlagen und Ruckzug des letzten Eises in Hinterpommern. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 84.

- Ciuk E., 1970 — Schematy litostratygraficzne trzeciorzędu Niżu Polskiego. *Kwart. Geol.*, **14**, 4.
- Ciuk E., 1974 — Schematy litostratygraficzne paleogenu Polski poza Karpatami i zapadliskiem przedkarpackim. *Biul. Inst. Geol.*, 281.
- Chybiorz R., Lewandowski J., Heliasz Z., 2009 — Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50 000, ark. Białogard (80), plansza A. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Cwinarowicz A., Król J., 2009 — Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50 000, ark. Białogard (80), plansza B. Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dadlez R., 1976 — Zarys geologii podłoża kenozoiku w basenie południowego Bałtyku. *Biul. Inst. Geol.*, 285.
- Dadlez R. (red.), 1976 — Perm i mezozoik niecki pomorskiej. *Pr. Inst. Geol.*, **79**.
- Dadlez R., 1980 — Tektonika wału pomorskiego. *Kwart. Geol.*, **24**, 4.
- Dadlez R. (red.), 1980 — Mapa tektoniczna kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego na Niżu Polskim 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., 1987 — Tektonika. Kompleks cechsztyńsko-mezozoiczny. *W: Budowa geologiczna wału pomorskiego i jego podłoża* (Raczyńska A., red.). *Pr. Inst. Geol.*, **119**.
- Dadlez R. (red.), 1998 — Mapa tektoniczna kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego na Niżu Polskim 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., 2001 — Przekroje geologiczne przez bruzdę środkowopolską. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1962a — Budowa geologiczna parantyklinorium pomorskiego. Część E – opisy wierceń. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1962b — Mapa geologiczna parantyklinorium pomorskiego bez osadów trzeciorzędu i czwartorzędu 1:100 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1965 — Budowa geologiczna parantyklinorium pomorskiego. *Pr. Inst. Geol.*, **40**.
- Dadlez R., Marek S., 1969 — Styl strukturalny kompleksu cechsztyńskiego-mezozoicznego na niektórych obszarach Niżu Polskiego. *Kwart. Geol.*, **13**, 3.
- Deecke W., 1907 — *Geologie von Pommern*. Verl. von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Dobrącka E., 1987 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Ustronie Morskie (44). Inst. Geol., Warszawa.
- Dobrącka E., 1988 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Ustronie Morskie (44). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dobrącka E., 2013 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Rąbino (119). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrącka E., 2014 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Rąbino (119). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrącka E., 2015 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Dobrowo (120). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrącka E., 2016 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Dobrowo (120). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrącki R., 2015 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Gościno (79). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrącki R., 2016 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Gościno (79). Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]

- Dobrzański P., Neczyńska K., 2019 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Ustronie Morskie (44) – reambulacja. Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Dobrzański P., Neczyńska K., 2020 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Ustronie Morskie (44) i Kołobrzeg (43) – reambulacja. Państw. Inst. Geol.-PIB, Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Galon R., 1967 — Czwartorzęd Polski Północnej. *W*: Czwartorzęd Polski (Galon R., Dylík J., red.). PWN, Warszawa.
- Galon R., 1968 — Przebieg deglacji na obszarze Peribalticum. *W*: Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, **74**.
- Graniczny M., Doktor S., Kucharski R., 1995 — Mapa liniowych elementów strukturalnych na podstawie analizy teledetekcyjno-geofizycznej 1:200 000, ark. Szczecinek. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Heliasz Z., Chybiorz R., Lewandowski J., Król J., Cwinarowicz A., Pasieczna A., Kwecko P., Tomassi-Morawiec A., 2009 — Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000, ark. Białogard (80). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Hesemann J., 1931 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000, Blatt Belgard (Białogard). Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Hesemann J., 1932 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000, Blatt Kerstin (Karścino). Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Jentzsch A., 1927 — Der Braunkohlenformation im Nordosten. *W*: Handbuch für den deutschen Braunkohlenbergbau (Klein G., red.). Knapp, Halle.
- Karczewski A., 1989 — Układ przestrzenny morenowych poziomów wysoczyznowych północnego skłonu Pomorza jako rezultat zróżnicowanej deglacji. *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. Ser. A*, **38**.
- Kłysz P., 1990 — Mechanizm kształtowania się strefy marginalnej fazy pomorskiej na obszarze Pojezierza Drawskiego. *UAM Ser. Geogr.*, **47**.
- Kłysz P., 2000 — Morfogenezę kulminacyjnej części garbu pojeziernego w rejonie Toporzyka (Pojezierze Drawskie). *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. Ser. A*, **51**.
- Koert W., Mühlen L., von zur, 1919 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000, Blatt Degow (Dygowo). Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Kondracki J., 2009 — Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kopczyńska-Żandarska K., 1970 — Stratygrafia starszego i środkowego plejstocenu północno-zachodniego Pomorza na tle rozwoju paleogeograficznego. *Stud. Geol. Pol.*, **33**.
- Kurzawa M., 2008a — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Pomianowo (81). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Kurzawa M., 2008b — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Pomianowo (81). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Kwapisz B., 2007a — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Tychowo (121). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Kwapisz B., 2007b — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Tychowo (121). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Lindner L. (red.), 1992 — Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia. PAE Wyd. Kart., Warszawa.
- Maksiak S., Mróz W.J., 1978 — Czwartorzęd środkowej części Pojezierza Pomorskiego. *W*: Z badań czwartorzędu w Polsce, **19**. *Biul. Inst. Geol.*, 300.

- Marek S., Pajchłowa M. (red.), 1997 — Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **153**.
- Marks L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K. (red.), 2006 — Mapa Geologiczna Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Marsz A., 1973 — Niektóre zagadnienia geomorfologii bezpośredniego przedpola zasięgu stadiału pomorskiego na Pojezierzu Drawskim (na przykładzie rynny marginalnej Drawsko–Pile). *Bad. Fizjogr. nad Pol. Zach. Ser. A*, **26**.
- Menzel H., 1913 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern 1:25 000, Blatt Korde-shagen (Dobrzyca). Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Nowak I., 2000 — Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50 000, ark. Białogard (80). Państw. Inst. Geol., Warszawa. [dokument elektroniczny]
- Pachucki C., 1961 — Moreny czołowe ostatniego zlodowacenia na obszarze Peribalticum. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **31**, 2–4.
- Peryt T.M., Piwocki M. (red.), 2004 — Budowa geologiczna Polski. 1. 3a. Kenozoik – paleogen i neogen. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Piwocki M., Olkowicz-Paprocka I., 1987 — Litostratygrafia paleogenu, perspektywy i metodyka poszuki-wań bursztynu w północnej Polsce. *Biul. Inst. Geol.*, 356.
- Piwocki M., Ziemińska-Tworzydło M., 1995 — Litostratygrafia i poziomy sporowo-pyłkowe neogenu na Niziu Polskim. *Prz. Geol.*, **43**, 11.
- Požaryski W., Tomczyk H., Brochwicz-Lewiński W., 1982 — Tektonika i ewolucja paleotektoniczna paleozoiku podpermskiego między Koszalinem i Toruniem (Pomorze). *Prz. Geol.*, **30**, 12.
- Raczyńska A. (red.), 1987 — Budowa geologiczna wału pomorskiego i jego podłoża. *Pr. Inst. Geol.*, **119**.
- Roszko L., 1968 — Recesja ostatniego lądolodu z terenu Polski. W: Ostatnie zlodowacenie skandynawskie w Polsce. *Pr. Geogr. Inst. Geogr. PAN*, **74**.
- Różycki S., Tyski S., 1955 — Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1:300 000, ark. Szczecin, wyd. B. Inst. Geol., Warszawa.
- Rühle E., 1948 — Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1:300 000, ark. Szczecin, wyd. A. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Schneider O., 1926 — Überblick über den geologischen Bau Pommers. W: Das Pommersche Heimatbuch. E. Hartmann, Berlin.
- Sokołowski S., Znosko J., 1959 — Projekt mapy tektonicznej Polski jako części mapy tektonicznej Europy. *Kwart. Geol.*, **3**, 1.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W., 2018 — Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geogr. Pol.*, **91**, 2.
- Sylwestrzak J., 1978 — Rozwój sieci dolinnej na Pomorzu pod koniec plejstocenu. Zakł. Nar. im. Ossolińskich, Gdańsk.
- Twarogowski J., Petecki Z., 1999 — Analiza półszczegółowego zdjęcia grawimetrycznego dla tematu: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Tychowo (121). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Tyski S., 1960 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Białogard (80). Inst. Geol., Warszawa.

- Woldstedt P., 1935 — Geologisch-morphologische Übersichtkarte des norddeutschen Vereisungsgebietes im Maßstab 1:500 000, mit Erläuterungen. Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Wronicz S., 1988 — Mapa grawimetryczno-sejsmicznych elementów strukturalnych kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na obszarze wału pomorsko-kujawskiego i obszarów przyległych, ark. Świdwin i Kołobrzeg. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Znosko J., 1966 — Jednostki geologiczne Polski i ich stanowisko w tektonice Europy. *Kwart. Geol.*, **10**, 3.
- Znosko J. (red.), 1998 — Atlas tektoniczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.



Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Białogard (80)

SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000

Formy lodowcowe

- Wysoczyzna morenowa płaska
- Wysoczyzna morenowa falista

Formy utworzone w strefie martwego lodu

- Moreny martwego lodu

Formy wodnolodowcowe

- Równiny sandrowe i wodnolodowcowe
- Równiny zastoiskowe
- Ozy
- Kemy
- Tarasy kemowe
- Tarasy pradolinne
- Rynny subglacjalne
- Rynny wykorzystane przez rzeki i częściowo przez nie przekształcone
- Zagłębienia powstałe po martwym lodzie

Formy eoliczne

- Wydmy
- Równiny piasków przewianych

Formy rzeczne

- Dna dolin rzecznych
- Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych
- Dolinki

Formy jeziorne

- Równiny jeziorne

Formy utworzone przez roślinność

- Równiny torfowe

Formy antropogeniczne

- Nasypy

Opracowali: A. PIOTROWSKI, P. SYDOR



