



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ALEKSANDER FRANKIEWICZ, MICHALINA RUSZAŁA

Główny koordynator Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski — W. MORAWSKI

Koordinatorka regionu Pomorza Zachodniego — R. DOBRACKI

OBJAŚNIENIA

DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ

POLSKI

1 : 50 000

Arkusze Resko (155)
(z 1 fig., 1 tab. i 3 tabl.)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA



Wykonano na zamówienie Ministra Środowiska
za środki finansowe wypłacone przez
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

WARSZAWA 2013

Autorzy: Aleksander FRANKIEWICZ¹, Michalina RUSZAŁA²

¹Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

²Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy,
Oddział Pomorski
ul. Wieniawskiego 20, 71-130 Szczecin

Redakcja merytoryczna: Joanna SIEWIOREK

Akceptował do udostępniania
Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego
prof. dr hab. Jerzy NAWROCKI

ISBN 978-83-7863-200-9

© Copyright by Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2013

Przygotowanie wersji cyfrowej: Stanisław OLCZAK, Jacek STRĄK

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	5
II. Ukształtowanie powierzchni terenu	7
III. Budowa geologiczna	9
A. Stratygrafia	9
1. Jura	11
a. Jura dolna	11
Pliensbach	12
Pliensbach dolny	12
Pliensbach górny	13
Toark	14
Toark dolny	14
Toark górny	15
b. Jura środkowa	15
Aalen	15
Bajos	15
Bajos dolny	15
2. Paleogen	16
a. Oligocen	16
Oligocen dolny (rupel)	16
3. Neogen	16
a. Miocen	16
4. Czwartorzęd	17
a. Plejstocen	17
Zlodowacenia południowopolskie	17

Zlodowacenie Sanu 1	17
Zlodowacenie Sanu 2	18
Zlodowacenia środkowopolskie	19
Zlodowacenie Odry	20
Zlodowacenie Warty	22
Zlodowacenia północnopolskie	24
Zlodowacenie Wisły	24
Stadiał górny	24
b. Czwartorzęd nierozdzielony	29
c. Holocen	29
B. Tektonika i rzeźba podłoża czwartorzędu	31
C. Rozwój budowy geologicznej	32
IV. Podsumowanie	36
Literatura	37

SPIS TABLIC

Tablica I — Szkic geomorfologiczny w skali 1:100 000

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

Tablica III — Przekrój geologiczny C–D

I. WSTĘP

Obszar arkusza Resko (155) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 ograniczają następujące współrzędne geograficzne: 15°15'–15°30' długości geograficznej wschodniej i 53°40'–53°50' szerokości geograficznej północnej. Według podziału fizyczno-geograficznego Polski badany obszar jest położony w obrębie podprovincji Pobrzeży Południowobałtyckich, gdzie wchodzi w skład makroregionu Pobrzeża Szczecińskiego i mezoregionów: Równiny Nowogardzkiej, Równiny Goleniowskiej i Równiny Gryfickiej. Część omawianego terenu należy do podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich, makroregionu Pojezierza Zachodniopomorskiego, w rejonie Wysoczyzny Łobeskiej (Kondracki, 2002). Administracyjnie obszar arkusza należy do województwa zachodniopomorskiego, powiatów: goleniowskiego (gmina Nowogard), gryfickiego (gminy: Płoty i Gryfice) oraz łobeskiego (gminy: Resko i Radowo Małe).

Pod względem gospodarczym teren badań ma charakter rolniczy. Jedynie w Płotach rozwinął się przemysł spożywczy i metalowy, a w Resku — spożywczy i meblowy. Przez Płoty przebiega główny szlak komunikacyjny Szczecin–Gdańsk oraz linia kolejowa Goleniów–Nowogard–Kołobrzeg, a przez Resko — droga drugorzędna Płoty–Świdwin–Szczecinek. Sieć hydrograficzna jest reprezentowana przez rzekę Regę i jej dopływy: Rekowę, Piaskową, Łosośnicę, Ukleję i Sapólnę.

Prace i badania geologiczne były prowadzone na podstawie projektu prac geologicznych (M. Ruszała i P. Fuszara, 1995 r.) zatwierdzonego przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa dnia 10.04.1996 r. (KOK/24/96). Realizację projektu rozpoczęto w lipcu 1996 r., ukończono zaś w grudniu 1999 r. Zakres badań obejmował wykonanie:

- kartowania geologicznego na obszarze o powierzchni 306 km²;
- czterech otworów kartograficznych o łącznym metrażu 329,6 m: R-1 Łosośnica (otw. 52), R-2 Policko (otw. 23), R-3 Słowikowo (otw. 25) i R-4 Igllice (otw. 17) (fig. 1);
- 94 sond mechanicznych o średniej głębokości 5,0 m, łącznie 470,0 m;
- badań geofizycznych w zakresie sondowań geoelektrycznych w ilości 130 SGE wzdłuż ciągu o długości 25,0 km (Grycko, 1996);

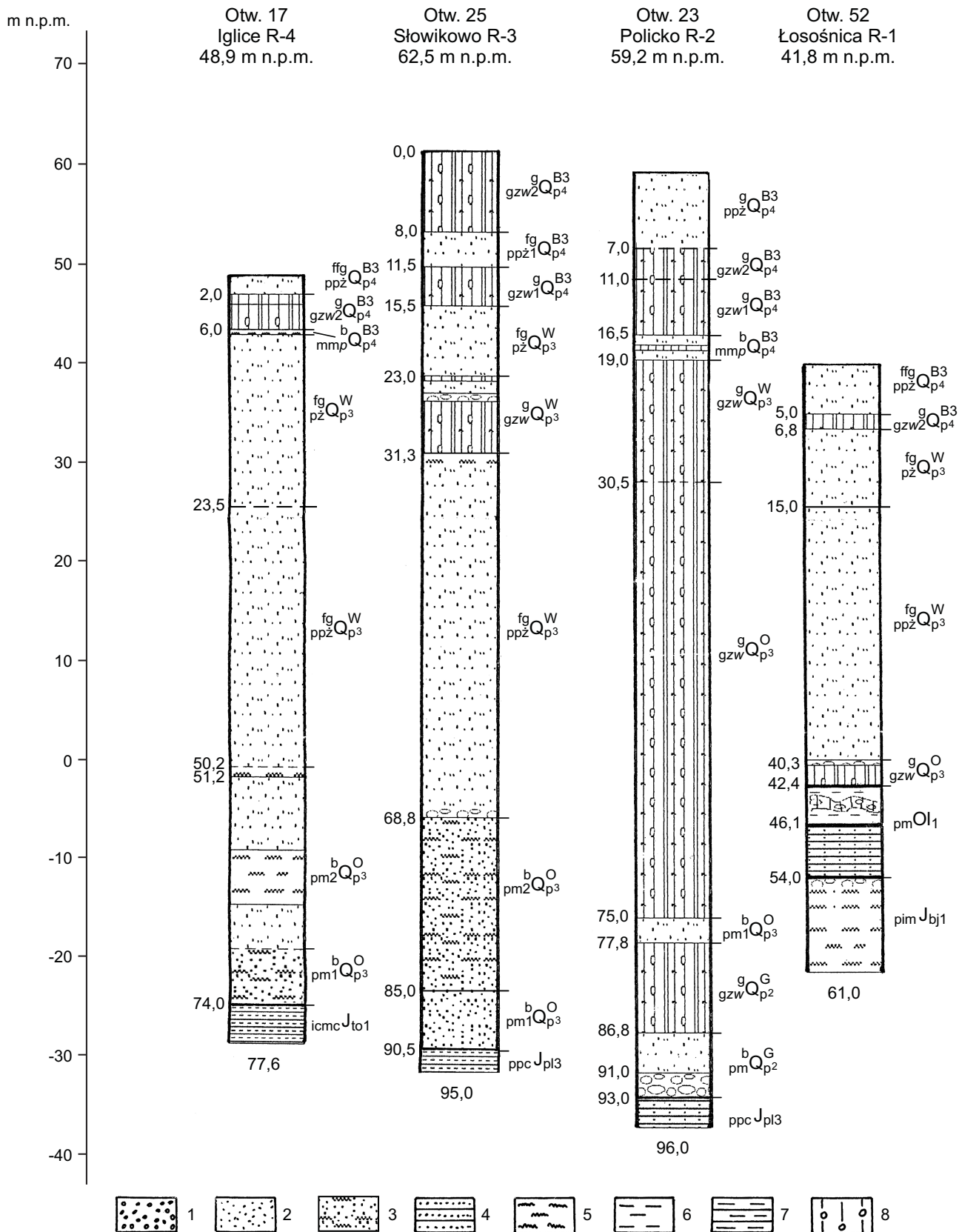


Fig. 1. Zestawienie profili otworów badawczych dla SMGP (kartograficznych)

1 — zwiry, 2 — piaski, 3 — piaski i mułki, 4 — piaskowce, 5 — mułki, 6 — ropy, 7 — ropy, 8 — gliny zwalowe

- badań laboratoryjnych, litologiczno-petrograficznych, w ilości 205 prób (Masłowska i Michałowska, 1997)
- oznaczeń stratygraficznych, mikropaleontologicznych, w ilości dziewięciu prób (Olszewska, 1997; Smoleń, 1997)
- lokalizacji otworów metodą GPS (Janicki, 1997).

Poza materiałami dokumentacyjnymi i zdjęciowymi z prac własnych, do opracowania arkusza wykorzystano otwory wiertnicze oraz dokumentacje surowcowe, geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne.

Z opracowań kartograficznych wykorzystano: mapy geologiczno-glebowe niemieckich kartografów (Heß i Wichdorff, 1912; Keilhack, 1902a, b, 1930; Schulte, 1912a, b; Wichdorff i Zeise, 1912), Mapy Geologiczne Polski 1:200 000 (Butrymowicz i Nosek, 1975a, b, 1977) i 1:300 000 (Rühle, 1948), Szczegółowe Mapy Geologiczne Polski 1:50 000 obszarów sąsiednich (Dobrcka, 1998, 2001; Dobracki, 1998; Kurzawa, 2008, 2009; Ruszała, 1999), mapy geofizyczne (Wronicz, 1988) i fotogeologiczne (Graniczny i Doktor, 1992). Dodatkowo posłużono się opracowaniami hydrogeologicznymi (Balcer i Jabłoński, 1970; Majewski i Kolago, 1961; Matkowska, 1983a, b) oraz publikacjami z dziedziny budowy podłoża podczwartorzędowego (Bryl i Horn, 1972; Ciuk, 1972, 1974; Dadlez, 1974a, b, 1979, 1987; Dadlez i Dembowska, 1962a, b, 1963, 1965; Dadlez i Marek, 1969, 1974a, b; Dadlez i in., 1980; Heß i Wichdorff, 1912; Jaskowiak, 1961; Jaskowiak-Schoeneichowa, 1969, 1976a, b, 1979, 1981; Kopczyńska-Żandarska, 1970b; Krygowski, 1959; Schoeneich, 1962a, b; Sokołowski i in. (red.), 1968, 1973). Do opracowania arkusza wykorzystano także literaturę z dziedziny: geomorfologii (Büllow, 1928, 1932; Karczewski, 1965, 1968, 1998), surowców mineralnych (Brodowicz, 1966) oraz badań plejstocenu (Dobrcki i Krzyszkowski, 1997; Karczewski, 1965; Keilhack, 1896, 1902a, b; Kopczyńska-Żandarska, 1970a; Kurzawa, 1993; Masłowska i Michałowska, 1997).

II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Obszar objęty granicami arkusza Resko obejmuje wysoczyzny polodowcowe oraz równiny sandrowe. Rzeźba terenu ma tu generalnie charakter równinny. Najwyższy punkt wysokościowy (103,8 m n.p.m.) znajduje się w południowo-wschodniej, a najniższy (21,0 m n.p.m.) w północno-zachodniej części terenu arkusza.

Na obszarze arkusza Resko wydzielono cztery główne jednostki geomorfologiczne o odmiennej genezie: strefę marginalną subfazy północnopomorskiej (gryfickiej) (Dobrcki, 1998; Dobracki i Krzyszkowski, 1997), pradolinę Moracz–Płoty, rynnę goleniowsko-płotowską (Karczewski, 1965, 1998) i morenę denną fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły ([tabl. I](#)).

Strefa marginalna subfazy północnopomorskiej zlodowacenia Wisły (Dobrcki, 1998; Dobrcki i Krzyszkowski, 1997) zajmuje północno-zachodnią część obszaru arkusza. Jednostkę tę pokrywa wysoczyzna morenowa falista, przecięta doliną rzeki Regi, urozmaicona pagórkami kemoń. Obszar wysoczyzny morenowej zalega na wysokości 35,0–50,0 m n.p.m. Na przedpolu strefy marginalnej występują równiny sandrowe, kontynuujące się na obszarze sąsiedniego arkusza Nowogard (Ruszała i Fuszara, 1999). Południową granicą tej jednostki jest krawędź pradoliny Moracz–Płoty, będącej częścią pradoliny pomorskiej (Keilhack, 1896, 1902b).

Pradolina Moracz–Płoty stanowi szerokie, płaskie obniżenie terenu o przebiegu północny-wschód–południowy zachód, wznoszące się na wysokości 25,0–40,0 m n.p.m., wykorzystywane częściowo przez rzekę Rekową. Forma ta jest wypełniona osadami wód roztopowych. Do pradoliny, od strony południowej, uchodzi dolina wód roztopowych, wykorzystywana przez rzekę Regę.

Na większej części powierzchni terenu arkusza występuje wysoczyzna morenowa falista fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły, porozcinana dolinami i równinami erozyjnymi wód roztopowych oraz rynną subglacialną Piaskowej. Jej wysokości bezwzględne mieszczą się w przedziale 40,0–108,0 m n.p.m. Obszar wysoczyzny morenowej wznosi się w kierunku południowym i południowo-wschodnim, gdzie występują najwyższe wzniesienia na obszarze arkusza (86,1–108,0 m n.p.m.). W obrębie wysoczyzny moreny dennej stwierdzono liczne drobne formy: pojedyncze ozy i kemy, zagłębienia powstałe po martwym lodzie, miejscami wypełnione torfami, oraz wydmy. W północno-wschodniej części obszaru arkusza znajduje się oz subglacialny o długości 1,7 km, przebiegający wzdłuż kierunku północ–południe, o szerokości 40–120 m.

Drobne zagłębienia o różnej genezie stwierdzono na całej powierzchni wysoczyzny. Zagłębienia te mają niewielką powierzchnię i głębokość, dlatego na szkicu geomorfologicznym (tabl. I) zaznaczono tylko największe z nich.

Doliny rozcinające wysoczyznę są wykorzystywane przez rzeki: Regę, Rekową, Ukłęję i Sapółną. Dna dolin rzecznych są wypełnione osadami organicznymi i osadami wód roztopowych, a w dolinie Regi występują równiny piasków przewianych i wydmy na tarasach nadzalewowych.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza występuje głęboka rynna subglacialna, której dno znajduje się na wysokości 50,0–60,0 m n.p.m. i jest ono wypełnione osadami organicznymi (równiny torfowe), osadami piaszczysto-żwirowymi wód roztopowych oraz piaskami eolicznymi budującymi niewielkie wydmy. Rynna ta stanowi fragment rynny goleniowsko-płotowskiej o przebiegu SE–NW (częściowo wykorzystywanej przez rzekę Piaskową) przechodzącą ku zachodowi w rozległą dolinę wód roztopowych. Granicę rynny i wysoczyzny morenowej stanowią długie stoki, do których miejscami przylegają podłużne tarasy kemoń. Na południe od jeziora Piaski, w dnie rynny subglacialnej, występuje próg stanowiący lokalny wododział (Ruszała i Fuszara, 1999).

W krawędziach dolin rzecznych i rynien subglacialnych licznie występują d o l i n k i r ó ż n e - g o r o d z a j u , p a r o w y c z y r o z c i ę c i a b ę d ą c e s k u t k i e m e r o z y j n e j d z i a ł a ł n o ś c i o k r e s o w y c h p r z e p ł y w ó w w ó d z t e r e n u w y s o c z y z n y .

Teren badań należy w całości do zlewni rzeki Regi, która przepływa przez obszar arkusza w swym środkowym biegu.

Lewostronnymi dopływami Regi występującymi na obszarze arkusza są Sapólna oraz Piaskowa. Rzeka Sapólna płynie jedynie na krótkim ujściowym odcinku i wpada do Regi w okolicach miejscowości Makowice. Dopływami Sapólny, odwadniającymi południowo-zachodnią część badanego terenu, są rzeka Ukleja i jej dopływ Łosońnica. Łosońnica ma swój początek na obszarze arkusza w pobliżu miejscowości Radzim, natomiast rzeka Piaskowa — w okolicach miejscowości Karnice. Dopływem Piaskowej jest rzeka Wilkowa mająca swój początek poza obszarem arkusza Resko i wpadająca do Piaskowej na północ od Mołdawina.

Prawostronnym dopływem Regi jest rzeka Rekowa wypływająca z Jeziora Łabuń i wpadająca do Regi w okolicach miejscowości Słudwia na północ od Płotów.

Na obszarze arkusza Resko występuje niewielka ilość jezior. Są to: jezioro Łabuń w północnej części terenu, w pobliżu miejscowości o takiej samej nazwie, oraz jezioro Piaski, o powierzchni 0,3 km², w południowej części obszaru, w pobliżu Radowa Wielkiego. Oprócz nich występują jeszcze dwa jeziora zaporowe na rzece Rega w pobliżu miejscowości Lisowo oraz na północ od Płotów. W okolicach Gardzina (północno-wschodnia część terenu arkusza) osady jeziorne wypełniają zagłębienia o powierzchni od 0,4 do 1,0 km², powstałe w powierzchni wysoczyzny morenowej.

Sieć hydrograficzną uzupełniają rowy melioracyjne występujące w obrębie pradoliny Moracz–Płoty i w dolinach wód roztopowych.

Formy antropogeniczne, takie jak n a s y p y , występują na terenach zurbanizowanych, głównie w rejonie Płotów i Reska oraz wzdłuż dolin rzek Piaskowej i Wilkowej. Działalność człowieka jest również wyrażona poprzez eksploatację surowców mineralnych (p i a s k o w n i e , ż w i r o w n i e , g l i n i a n k i).

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

A. STRATYGRAFIA

Badany teren obejmuje fragmenty dwóch jednostek strukturalnych: wału pomorskiego i niecki szczecińskiej, rozdzielonych strefą dyslokacyjną Świnoujście–Drawsko.

Podłoże czwartorzędu w obrębie arkusza rozpoznano do głębokości 3470,0 m (wys. — 3414,1 m p.p.m.) w profilu otworu naftowego w Łosońnicy (otw. 49). Najstarsze nawiercone utwory w tym

otworze należą do permu. Są to serie solonośne cechsztynu, wykształcone w czterech cyklotemach: werra, stassfurt, leine i aller (Dadlez, 1987; Sikorski, 1988).

Utwory cyklotemu werra, występujące na głębokości 3275,0 m (wys. — 3219,1 m p.p.m.), są reprezentowane przez szare anhydryty górne, drobnokrystaliczne, zailone, najstarsze sole o miąższości 42,5 m oraz anhydryty dolne (Sikorski, 1988). Łączna miąższość utworów cyklotemu werra wynosi 195,0 m.

Utwory cyklotemu stassfurt stwierdzono na głębokości 2824,0 m (wys. — 2768,1 m p.p.m.). W stropie występują szare anhydryty drobnokrystaliczne, ze smugami ilastymi, a następnie sole starsze o miąższości 420,0 m. W spągu stwierdzono anhydryty oraz dolomity główne skryto- i drobnokrystaliczne, twarde i zbite (Sikorski, 1988).

Utwory cyklotemu leine są zbudowane z młodszych soli o miąższości 157,0 m, oraz zalegających w spągu anhydrytów, dolomitów płytowych i szarych ilów solnych (Sikorski, 1988). Strop utworów cyklotemu leine stwierdzono na głębokości 2622,0 m (wys. — 2566,1 m p.p.m.), a ich całkowita miąższość wynosi 202,0 m.

Utwory cyklotemu aller są zbudowane z najmłodszych soli o miąższości 115,0 m, a w spągu z anhydrytów pegmatytowych oraz czerwonych ilów solnych. Strop tych osadów występuje na głębokości 2490,0 m (wys. — 2434,1 m p.p.m.). Miąższość utworów cyklotemu aller wynosi 132,0 m. Łączna miąższość utworów cechsztynu w otworze 49 wynosi 980,0 m (w tym miąższ. soli — 734,5 m).

Utwory triasu dolnego w otworze 49 występują na głębokości od 1518,5 m (wys. — 1462,6 m p.p.m.) do 2490,0 m (wys. — 2434,1 m p.p.m.), osiągając miąższość 971,5 m (Sikorski, 1988). Trias dolny, piętro pstrego piaskowca, jest reprezentowany przez podpiętra: pstry piaskowiec dolny, środkowy i górny.

Utwory pstrego piaskowca dolnego, w postaci brunatnych i czerwobrunatnych serii ilowcowo-mułowcowych, z przewarstwieniami brunatnych piaskowców kwarcowych, występują w otworze 49 na głębokości 1872,0 m (wys. — 1816,1 m p.p.m.), osiągając miąższość 618,0 m.

Utwory pstrego piaskowca środkowego, zbudowane z brązowych piaskowców kwarcowych oraz mułowców wapnistych i piaszczystych, stwierdzono w otworze 49 na głębokości 1660,0 m (wys. — 1604,1 m p.p.m.). Miąższość tych osadów wynosi 212,0 m.

Utwory pstrego piaskowca górnego (retu) są reprezentowane przez szarozielone piaskowce drobnoziarniste oraz brązowe mułowce z wkładkami piaskowców. Głębokość zalegania stropu utworów retu wynosi 1518,5 m (wys. — 1462,6 m p.p.m.), a ich miąższość — 141,5 m.

Utwory triasu środkowego (piętro wapienia muszlowego) są reprezentowane przez szare i beżowo-szare wapienie i dolomity drobnokrystaliczne i pelityczne. Występują one na głębokości 1409,5 m (wys. — 1353,6 m p.p.m.), a ich miąższość wynosi 109,0 m.

Utwory triasu górnego (kajpru) występują w postaci szarych i szarozielonych iłowców i mułowców z wkładkami piaskowców, zaliczonych do kajpru dolnego, oraz czerwono-szarych i brązowo-szarych iłowców i mułowców ze skupieniami anhydrytów i gipsów, należących do kajpru górnego. Głębokość zalegania stropu utworów kajpru w otworze 49 wynosi 1285,0 m (wys. — 1229,1 m p.p.m.), a ich łączna miąższość wynosi 124,5 m.

Utwory triasu górnego (retyku) są reprezentowane przez jasnoszare i ceglasto-szare iłowce oraz dolną serię gipsową (Dadlez, 1987). Strop tych osadów stwierdzono na głębokości 1234,0 m (wys. — 1178,1 m p.p.m.). Miąższość utworów retyku wynosi 51,0 m.

1. Jura

W podłożu czwartorzędu na całym obszarze arkusza występują utwory jury dolnej i środkowej do bajosu dolnego włącznie.

W obrębie wału pomorskiego występują one bezpośrednio pod osadami czwartorzędowymi w północnej, centralnej oraz wschodniej części obszaru arkusza i tylko lokalnie w okolicach Gardzina, Czarnego, Żerzyna i Kolonii Radowo (otw.: 28, 30, 31, 32, 42, 61 i 63) są przykryte cienką warstwą utworów paleogenu (oligocen dolny). W niecce szczecińskiej, w południowo-zachodniej części omawianego obszaru, utwory jury zalegają pod osadami oligocenu i miocenu.

a. Jura dolna

Nierozdzielone utwory synemuru w postaci brunatnych iłowców, mułowców i piaskowców kwarcowych, różnoziarnistych, oraz wkładek węgla brunatnego, stwierdzono w obrębie niecki szczecińskiej w Łosośnicy (otw. 49) na głębokości 998,0 m (wys. — 942,1 m p.p.m.), gdzie osiągają miąższość 236,0 m.

Warstwy radowskie synemuru są reprezentowane przez osady limniczne ze śladami ingresji morskich (Sokołowski i in. (red.), 1973). Bezpośrednio w podłożu czwartorzędu występują one we wschodniej części obszaru arkusza, we wschodnim skrzydle uskoku Rusinowa. Ich wychodnie wyznaczono na podstawie Mapy Geologicznej Polski 1:200 000 (Butrymowicz i Nosek, 1975b).

Utwory tego wieku występują również pod nadkładem młodszych osadów jury oraz paleogenu i neogenu, w postaci piaskowców sydereitycznych, piaskowców z iłami, piaskowców dolomitycznych, przekładańców ilasto-piaszczystych, łupków ilastych i węglistych z sieczką zwęglonej lub spirytyzowanej flory i nielicznymi wkładkami sydereytów i sferosydereytów (Dadlez, 1987). Udokumentowano je w otworach poszukiwawczych za rudami żelaza (Dadlez i Dembowska, 1962a). W okolicach Żerzyna (otw. 32) (tabl. III) strop osadów o miąższości 24,8 m stwierdzono na głębokości 317,8 m (wys. — 273,8 m p.p.m.). W Potulinach w otworze 18 strop utworów synemuru występuje na głębokości

161,6 m (wys. — 109,6 p.p.m.). Spagu warstwy nie osiągnięto do głębokości 336,8 m. W rejonie Radowa Wielkiego w otworze 53 utwory synemuru występują na głębokości 255,0 m (wys. — 193,5 m p.p.m.). Nie zostały one przewiercone do głębokości 283,0 m (wys. — 221,5 m p.p.m.). W Lubieniu Górnym w otworze 46 (tabl. III) strop omawianych utworów występuje na głębokości 187,0 m (wys. — 123,0 m p.p.m.), a ich miąższość wynosi 20,6 m. W rejonie Radowa Wielkiego w otworze 54 strop osadów zalega na głębokości 253,8 m (wys. — 192,8 m p.p.m.), a ich miąższość osiąga 48,7 m. W Radowie Wielkim (otw. 60) strop omawianych utworów występuje na głębokości 183,5 m (wys. — 124,2 m p.p.m.), a ich miąższość wynosi 26,4 m. W okolicach Radowa Małego utwory synemuru stwierdzono również w otworach: 61, 62, 63, 64 i 65, odpowiednio na głębokościach: 201,8 m (wys. — 139,8 m p.p.m.; miąższ — 27,5 m); 181,1 m (wys. — 121,1 m p.p.m.; miąższ. — ponad 118,7 m); 145,6 m (wys. — 85,6 m p.p.m.; miąższ. — ponad 45,3 m); 151,3 m (wys. — 83,3 m p.p.m.; miąższ. — 116,8 m) i 162,0 m (wys. — 62,0 m p.p.m.; miąższ. — ponad 58,3 m).

Pliensbach

Pliensbach dolny

Łupki, piaskowce, mułki, mułowce, iłowce i sydereyty. Utwory pliensbachu dolnego (warstwy łobeskie — Sokołowski i in. (red.), 1973) na powierzchni podczwartorzędowej odsłaniają się we wschodniej części obszaru arkusza na podniesionym skrzydle uskoku Rusinowa, w obrębie wału pomorskiego. Warstwy łobeskie są reprezentowane przez facje morską i brakiczno-morską (deltową). W profilu litologicznym osadów dominują łupki ilaste z syderytami, przewarstwione piaskowcami chlorytowymi i syderytycznymi (Dadlez, 1987). Podrzędnie występują mułki, mułowce i iłowce z syderytami.

Utwory pliensbachu dolnego (karyksu) bezpośrednio pod osadami czwartorzędu występują w otworach: 18 w Potulinach na głębokości 93,0 m (wys. — 41,0 m p.p.m.; miąższ. — 68,6 m), 39 w Lubieniu Dolnym na głębokości 111,0 m (wys. — 63,5 m p.p.m.; miąższ. — 109,0 m), 46 w Lubieniu Górnym na głębokości 103,6 m (wys. — 39,6 m p.p.m.; miąższ. — 83,4 m), 64 w Radowie Małym na głębokości 92,0 m (wys. — 24,0 m p.p.m.; miąższ. — 59,3 m) oraz w otworze 65 w Radowie Małym na głębokości 123,0 m (wys. — 23,0 m p.p.m.; miąższ. — 39,0 m).

Pod osadami oligoceńskimi utwory karyksu stwierdzono w Radowie Małym w otworze 63 na głębokości 77,3 m (wys. — 17,3 m p.p.m.; miąższ. — 68,3 m). Ponadto utwory tego wieku występują pod osadami domeru. Rozpoznano je w Gardzinie w otworze 28 na głębokości 179,8 m (wys. — 109,8 m p.p.m.; miąższ. — 82,7 m), w Żerzynie w otworach: 31 na głębokości 251,6 m (wys. — 213,6 m p.p.m.; miąższ. — 97,2 m), 32 na głębokości 243,9 m (wys. — 199,9 m p.p.m.; miąższ. — 98,7 m), 33 na głębokości 238,7 m (wys. — 192,7 m p.p.m.; miąższ. — 86,9 m) oraz w otworze 42 na głębokości 283,0 m (wys. — 243,0 m p.p.m.; miąższ. — 61,3 m).

W okolicach Radowa Wielkiego w otworze 53 strop omawianych osadów stwierdzono na głębokości 178,9 m (wys. — 117,4 m p.p.m.; miąższ. — 76,1 m), w otworze 54 — na głębokości 159,2 m (wys. — 98,2 m p.p.m.; miąższ. — 94,6 m). W Radowie Wielkim w otworze 60 utwory karyksu, o miąższości 64,0 m, zalegają na głębokości 119,5 m (wys. — 60,2 m p.p.m.). W rejonie Radowa Małego w otworze 61 strop utworów pliensbachu dolnego występuje na głębokości 122,7 m (wys. — 60,7 m p.p.m.; miąższ. — 79,1 m), w otworze 62 — na głębokości 104,2 m (wys. — 44,2 m p.p.m.; miąższ. — 76,9 m). W otworze 62 oznaczono faunę: *Paleoneilo bornholmiensis* (Seeb.), *Pecten* sp., *Astarte* sp. (Dadlez i Dembowska, 1962a).

Zarówno głębokość występowania, jak i miąższość osadów w obrębie niecki szczecińskiej, znacznie odbiegają od wartości stwierdzanych w obrębie wału pomorskiego. Ilustruje to profil otworu 49 w Łosońnicy, gdzie strop utworów karyksu stwierdzono na głębokości 677,5 m (wys. — 621,6 m p.p.m.), a ich miąższość wynosi tu 320,5 m. W profilu litologicznym przeważają osady morskie — iłowce i piaskowce kwarcowe z wkładkami syderytów.

Pliensbach górny

Piaski, piaskowce, mułowce, ily, iłowce, łupki i syderyty. Utwory pliensbachu górnego (domeru) mają na obszarze arkusza największe rozprzestrzenienie. Występują w jego części centralnej, głównie nad brachyantykliną Reska (Dadlez i Dembowska, 1962b), oraz w głębokim rozcięciu podłoża wzdłuż uskoku Rusinowa, aż po południowo-wschodnią granicę obszaru arkusza. Utwory te są zaliczane do warstw komorowskich, akumulowanych w zbiorniku słodkowodnym (Sokołowski i in. (red.), 1973). Do dominujących osadów należą: białe, żółto-białe, szare, miejscami brunatne, piaskowce kwarcowe, drobno- i średnioziarniste, z przemazami węglistymi, sieczką zwęglonej lub spirytyzowanej flory, miejscami przewarstwione iłami i iłowcami lub piaskami. Podrzędnie występują szare i brunatne mułowce piaszczyste, miejscami z minką, mułowce z piaskami lub przewarstwione piaskami z domieszką syderytów oraz brunatne i ciemnoszare iłowce z piaskami ze znaczną ilością zwęglonej flory, miejscami z piaskami, a także ily brunatne, łupki ilaste z syderytami i piaski.

Utwory domeru nad brachyantykliną Reska występują bezpośrednio pod osadami czwartorzędu w Komorowie (otw. 13) na głębokości 72,0 m (wys. — 21,5 m p.p.m.; miąższ. — 228,3 m), w Resku (otw. 27) na głębokości 140,0 m (wys. — 96,5 m p.p.m.; miąższ. — 120,0 m) i w Żerzynie (otw. 33) na głębokości 68,7 m (wys. — 22,7 m p.p.m.; miąższ. — 170,0 m).

Omawiane utwory pod osadami oligocenu występują w Żerzynie w otworach: 31 (przekrój geologiczny A–B) na głębokości 55,5 m (wys. — 17,5 m p.p.m.; miąższ. — 196,1 m), 32 (przekrój geologiczny A–B; tabl. III) na głębokości 61,8 m (wys. — 17,8 m p.p.m.; miąższ. — 182,1 m) i 42 na głębokości 52,8 m (wys. — 12,8 m p.p.m.; miąższ. — 230,4 m).

Wzdłuż uskoku Rusinowa utwory domeru występują pod osadami czwartorzędu w okolicach Ługowiny (zachodnie skrzydło uskoku) w otworach: 37 (tabl. III) na głębokości 81,0 m (wys. — 20,1 m p.p.m.;

miąższ. — 38,0 m), 38 na głębokości 88,0 m (wys. — 26,9 m p.p.m.; miąższ. — ponad 11,3 m), 45 (tabl. III) na głębokości 168,0 m (wys. — 100,5 m p.p.m.; miąższ. — 51,0 m) oraz w otworze 43 (w Piaskach) na głębokości 144,7 m (wys. — 92,2 m p.p.m.; miąższ. — 129,9 m). W Gardzinie (wschodnie skrzydło uskoku) w otworze 28 utwory domeru występują pod osadami oligocenu na głębokości 100,2 m (wys. — 30,2 m p.p.m.) i osiągają miąższość 79,6 m.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza utwory pliensbachu górnego stwierdzono w otworach: 53 w Radowie Wielkim na głębokości 145,8 m (wys. — 84,3 m p.p.m.; miąższ. — 33,1 m), 54 w Radowie Wielkim na głębokości 129,2 m (wys. — 68,2 m p.p.m.; miąższ. — 30,0 m), 60 w Radowie Wielkim na głębokości 98,4 (wys. — 39,1 m p.p.m.; miąższ. — 21,1 m), 62 w Radowie Małym na głębokości 81,0 m (wys. — 21,0 m p.p.m.; miąższ. — 23,2 m). W Radowie Małym w otworze 61 utwory domeru zalegają pod osadami oligocenu na głębokości 77,2 m (wys. — 15,2 m p.p.m.; miąższ. — 45,5 m).

W obrębie niecki szczecińskiej w otworze 49 w Łosońnicy osady pliensbachu górnego, w postaci piaskowców i mułowców, występują na głębokości 340,0 m (wys. — 284,1 m p.p.m.) pod utworami toarku i osiągają miąższość 337,5 m.

Toark

Toark dolny

Warstwy gryfickie (Dadlez, 1987) toarku dolnego, zbudowane z i ł o w c ó w , m u ł o w c ó w , p i a s k o w c ó w i p i a s k ó w , reprezentują zbiornik o zmiennych warunkach sedymentacji — od morskich do słodkowodnych.

Wychodnie utworów toarku dolnego na powierzchni podczwartorzędowej występują w północno-wschodniej, północno-zachodniej i zachodniej części obszaru arkusza. W otworze 17 w Iglicach (przekrój geologiczny A–B), na zachodnim skrzydle uskoku Rusinowa (część północno-wschodnia terenu arkusza), udokumentowano, na podstawie badań mikrofaunistycznych, utwory toarku dolnego (Niemczycka i Brochwicz-Lewiński, 1988). Stwierdzono tu dość liczną mikrofaunę otwornic zlepieńcowatych, głównie *Ammodiscus siliceus*, wskazującą na toark dolny. Utwory toarku dolnego występują tu na głębokości 74,6 m (wys. — 25,7 m p.p.m.) w postaci ciemnoszarych iłowców i iłów. Nawiercono jedynie strop tych osadów o miąższości 3,0 m.

W północno-zachodniej części badanego terenu, w obrębie antykliny Płotów, omawiane utwory stwierdzono w otworze 5 na głębokości 50,0 m (wys. — 20,5 m p.p.m.). Występują tu osady mułkowe o miąższości przekraczającej 43,0 m. Podobne osady stwierdzono w otworze 11 w Słudwi (tabl. III) na głębokości 83,5 m (wys. — 48,1 m p.p.m.), rozpoznając jedynie ich strop do głębokości 0,5 m. W Lisowie w otworze 19 (synklina w zachodniej części obszaru arkusza) na głębokości 97,0 m (wys. — 66,3 m p.p.m.) występują piaskowce, mułowce i mułki, o miąższości 48,0 m.

Na obszarze niecki szczecińskiej w otworze 49 w Łosošnicy stwierdzono osady iłowcowe prze-warstwione piaskowcami kwarcowymi na głębokości 313,0 m (wys. — 257,1 m p.p.m.).

Toark górny

Warstwy kamieńskie toarku górnego są reprezentowane przez osady limniczne (Sokołowski i in. (red.), 1973), w skład których wchodzi: mułki, mułowce, piaski, piaskowce, iły, iłowce, syderyty i węgiel brunatny. Wychodnie utworów toarku górnego na powierzchni podczwartorzędowej, w części południowo-zachodniej obszaru arkusza, wyznaczono na podstawie Mapy Geologicznej Polski 1:200 000 (Butrymowicz i Nosek, 1975b), ponieważ stwierdzono je tylko w otworze 49 w Łosošnicy, pod pokrywą utworów jury środkowej. Występują tu one na głębokości 265,0 m (wys. — 209,1 m p.p.m.) i są reprezentowane przez szare piaskowce drobno- i średnioziarniste z przerostami szarych iłowców i mułowców. Ich miąższość wynosi 48,0 m.

b. Jura środkowa

Utwory jury środkowej występują na powierzchni podczwartorzędowej na skłonie wału pomorskiego w części centralno-zachodniej obszaru arkusza, w bezpośrednim sąsiedztwie strefy dyslokacyjnej Świnoujście–Drawsko, wewnątrz tej strefy, oraz w południowej części obszaru arkusza.

Nierozdzielone utwory jury środkowej, pod nadkładem osadów paleogenu, stwierdzono w Łosošnicy w otworze 49 na głębokości 110,0 m (wys. — 54,1 m p.p.m.). Występują tu ciemnobrunatne iłowce i mułowce z wkładkami szarych piaskowców drobnoziarnistych, o łącznej miąższości 155,0 m.

Aalen

Łądowe utwory aalenu nie zostały udokumentowane na obszarze arkusza. Ich wychodnie wyznaczono na podstawie Mapy Geologicznej Polski 1:200 000 (Butrymowicz i Nosek, 1975b). Piaskowce, piaski, łupki ilasto-piaszczyste, zlepieńce i syderyty są znane z sąsiedniego obszaru arkusza Nowogard (Ruszała i Fuszara, 1999), gdzie zostały udokumentowane w okolicach Żabowa, Wyszogóry i Sowna.

Bajos

Bajos dolny

Wychodnie utworów bajosu dolnego, towarzyszące wychodniom aalenu w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, zapadają w kierunku południowo-zachodnim, ku niecce szczecińskiej.

Łądowe utwory bajosu są reprezentowane przez piaski z wkładkami iłow i mułków, piaskowce, węgiel brunatny, zlepieńce i syderyty (Ruszała i Fuszara, 1999). Na obszarze arkusza, w otworze 57 w Mołdawinku (niecka szczecińska), stwierdzono 12-metrową warstwę piaskowców na głębokości 113,0 m (wys. — 39,0 m p.p.m.), a w otworze 52 w Łosošnicy (strefa

dyslokacyjna Świnoujście–Drawsko) — ciemnobrunatne ropy laminowane piaskami z muskowitem oraz ciemnoszare piaski z przewarstwieniami mułków i ropy, występujące na głębokości od 54,0 m (wys. — 12,2 m p.p.m.) do 61,0 m (wys. — 19,2 m p.p.m.).

2. Paleogen

a. Oligocen

Oligocen dolny (rupel)

Morskie osady oligocenu dolnego, wykształcone jako piaski, mułki, ropy i ropy, zalegają niezgodnie na utworach jury. W obrębie wału pomorskiego tworzą one cienkie płyty w okolicach Czarnego, Gardzina, Żerzyna i Radowa Małego. W Gardzinie (otw. 28) na utworach pliensbachu górnego stwierdzono brunatne ropy piaszczyste z glaukonitem na głębokości 99,5 m (wys. — 29,5 m p.p.m.) i osiągają one zaledwie 0,7 m miąższości. W otworze 30 w Czarnem (tabl. III) ropy piaszczyste i ropy o miąższości 10,0 m występują na głębokości 41,0 m (wys. — 0,6 m p.p.m.). W Żerzynie w otworze 31 (przekrój geologiczny A–B) występują zielone mułki glaukonitowe z przerostami piasków z glaukonitem, w spagu — czarne ropy z obtoczonymi okruchami węgla brunatnego. Głębokość zalegania stropu tych osadów wynosi 51,3 m (wys. — 13,3 m p.p.m.), a ich miąższość — 4,2 m. W otworze 32 w Żerzynie, na głębokości 46,1 m (wys. — 2,1 m p.p.m.), stwierdzono ciemnobrunatne ropy zwięzłe, mułki i ropy piaszczyste oraz ropy przewarstwiane piaskami glaukonitowymi, a w spagu warstwy — żwiry kwarcowo-litytowe o spoiwie piaszczysto-glaukonitowym, o miąższości 15,7 m. W otworze 42 w Żerzynie (przekrój geologiczny A–B), na głębokości 41,3 m (wys. — 1,3 m p.p.m.), występują ropy piaszczyste, glaukonitowe i piaski z glaukonitem, o miąższości 11,5 m. W obrębie strefy dyslokacyjnej Świnoujście–Drawsko w Łosońnicy (otw. 52) (przekrój geologiczny A–B) stwierdzono brunatne ropy, piaskowce drobnoziarniste, piaski z przewarstwieniami szarych mułków, brunatne ropy z przewarstwieniami piasków oraz brekcje ilasto-piaskowcowe, o miąższości 11,6 m. Strop tych osadów występuje na głębokości 42,4 m (wys. — 0,6 m p.p.m.).

3. Neogen

a. Miocen

Zasięg utworów miocenu w południowej części terenu arkusza (niecka szczecińska) został wyznaczony w oparciu o materiały dokumentacyjne arkusza Tucze SMGP 1:50 000 (Kurzawa, 2008, 2009), gdzie występują one w postaci piasków, mułków, ropy, mułowców i węgla brunatnego. Strop tych utworów stwierdzono na wysokości 0,0–20,0 m p.p.m., a ich miąższość wynosi 15,0–20,0 m.

4. Czwartorzęd

Osady czwartorzędowe zalegają na utworach jury dolnej, środkowej oraz oligocenu i miocenu. Ich miąższość jest głównie uzależniona od konfiguracji podłoża i wynosi od 25,5 m w Łosośnicy do 168,0 m w Ługowinie. Osady te były deponowane w trakcie procesów zachodzących podczas zlodowaceń południowo-, środkowo- i północnopolskich. Dotychczas nie udokumentowano osadów interglacialnych.

a. Plejstocen

Zlodowacenia południowopolskie

Osady zlodowaceń południowopolskich są reprezentowane przez dwa poziomy glin zwałowych, piaski ze żwirami i żwiru wodnolodowcowe oraz piaski i mułki zastoiskowe.

Zlodowacenie Sanu 1

Gliny zwałowe zachowały się jedynie w brzeżnej, wschodniej części obniżenia egzaracyjnego, przebiegającego wzdłuż uskoku Rusinowa, we wschodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza. W otworze 46 w Lubieniu Górnym (tabl. III) omawiane gliny stwierdzono na głębokości 101,5 m (wys. — 37,5 m p.p.m.), gdzie osiągają miąższość 2,0 m. W otworze 54 w Świętoborcu, gliny występujące na głębokości 119,9 m (wys. — 58,9 m p.p.m.), osiągają miąższość 9,3 m. W Świętoborcu gliny zwałowe w profilu otworu 53 zostały opisane jako bruk gliniasty. Nie stwierdzono ich w żadnym z otworów kartograficznych wykonanych dla tego arkusza. Sposób ich zalegania świadczy o ich zniszczeniu w wyniku erozji związanej przepływem wód roztopowych na obszarach wyżej położonych.

Na terenie sąsiedniego arkusza Nowogard (Ruszała i Fuszara, 1999) gliny tego wieku stwierdzono w otworach kartograficznych w Sownie i Świerczewie. Współczynniki petrograficzne¹ glin z arkusza Nowogard (O/K — 0,63; K/W — 2,53; A/B — 0,36), świadczą o ich zwietrzeniu i są podobne do współczynników uzyskanych w otworze Stara Dobrzyca na obszarze arkusza Sławoborze (Dobrcka, 2001). Podobne współczynniki stwierdzono w glinach zlodowaceń południowopolskich na terenie arkusza Ustronie Morskie (Masłowska i Michałowska, 1997). Omawiane utwory były osadzone w obniżeniu powstałym na skutek egzaracji pociętej uskokiemi powierzchni utworów jurajskich.

¹ Współczynniki petrograficzne obliczone dla żwirów o średnicy 5–10 mm, uzyskanych z glin zwałowych, charakteryzują zależności pomiędzy różnymi grupami skał skandynawskich, gdzie: O — skały osadowe, K — skały krystaliczne i kwarc, W — skały węglanowe, A — skały nieodporne na niszczenie, B — skały odporne na niszczenie

P i a s k i i ż w i r y w o d n o l o d o w c o w e wypełniają większą część dolin erozyjnych w rejonie uskoku Rusinowa. Występują także w północno-zachodniej części obszaru arkusza w dwóch niewielkich zagłębieniach egzaracyjnych w utworach jurajskich w rejonie Płotów i Lisowa. Utwory te stwierdzono również w okolicach: Policka, Reska, Miłogoszczy, Piasków, Lubienia Górnego, Świętoborzca i Radowa Wielkiego (otw.: 11, 19, 20, 27, 39, 41, 43, 45, 53, 60, 62 i 63). Są to piaski ze żwirami lub gładzikami, żwiry, pospółki i gładziki ze żwirami. Wysokość zalegania ich stropu waha się od 9,0 m p.p.m. w otworze 63 w Radowie Małym do 59,0 m p.p.m. w otworze 53 w Świętoborzcu. Miąższość omawianych osadów wynosi od 2,7 m w otworze 63 do 63,0 m w otworze 27 w Resku i 70,7 m w otworze 43 w Piaskach (tabl. III). Tak duże zróżnicowanie miąższości i wysokości zalegania stropu tych osadów jest spowodowane zróżnicowaną głębokością dolin (rynien subglacjalnych) i obniżeń egzaracyjnych w powierzchni podłoża czwartorzędu.

Zlodowacenie Sanu 2

P i a s k i i m u ł k i z a s t o i s k o w e stwierdzono pod glinami zwałowymi zlodowacenia Sanu 2. W otworze 18 w Potulinach, na głębokości 88,4 m (wys. — 36,4 m p.p.m.), występują mułki piaszczyste o miąższości 4,6 m. W otworach 19 i 20 w Lisowie, na głębokości 41,0 m (wys. — 10,0 m p.p.m.) i 35,0 m (wys. — 4,4 m p.p.m.), stwierdzono piaski drobnoziarniste z mułkami. W rejonie brachyantykliny Reska, w otworze 35 w Resku, szare mułki i piaski średnioziarniste stwierdzono na głębokości 47,0 m (wys. — 11,0 m p.p.m.), a w otworze 34 w Smółsku — na głębokości 78,0 m (wys. — 20,8 m p.p.m.). W otworze kartograficznym 23 w Policku, na głębokości 86,8 m (wys. — 27,6 m p.p.m.), występuje warstwa piasków drobnoziarnistych, pyłowatych i mułków, o miąższości 6,2 m. Spąg warstwy budują piaski ze żwirami i gładzikami, które pochodzą z przemieszania z osadami warstwy występującej poniżej. Zawartość CaCO_3 piasków wynosi 7,0%, a mułków — 10,2%. Minerale ciężkie stanowią średnio 0,5% frakcji drobnoziarnistej. Wśród minerałów przezroczystych występują amfibole (36,5%), granaty (19,2%), epidot (19,7%), a minerały odporne na wietrzenie stanowią 11,2% (Masłowska i Michałowska, 1997).

Omawiane osady były akumulowane podczas transgresji lądolodu zlodowacenia Sanu 2. Wysoki poziom ich zalegania jest uwarunkowany wysokim położeniem utworów podłoża oraz zaburzeniami głacictektonicznymi w centralnej części obszaru arkusza.

G l i n y z w a ł o w e występują w formie warstwy o zredukowanej miąższości na dużej powierzchni obszaru arkusza oraz w postaci warstwy rezydualnej w Potulinach i Piaskach (otw.: 18 i 43). Zniszczenie glin jest spowodowane długotrwałą erozją i denudacją interglacjalną. W otworze kartograficznym 23 w Policku gliny zwałowe, podścielone warstwą piasków i mułków zastoiskowych, występują na głębokości od 77,8 m (wys. — 18,6 m p.p.m.) do 86,8 m (wys. — 27,6 m p.p.m.).

Zawartość frakcji mułkowej wynosi 25,7%, frakcji ilastej — 27,5%, a frakcji żwirowej — 1,9%. Średnia zawartość CaCO₃ wynosi 13,7%. Skład minerałów ciężkich jest zbliżony do składu podścielających te gliny piasków wodnolodowcowych (amfibole — 32,4%); (granaty — 29,7%); (epidot — 13,2%); (minerały odporne — 14,7%). W składzie petrograficznym frakcji żwirowej dominują skały krystaliczne (43,0%) nad wapieniami paleozoicznymi (31,8%), niewielki jest udział skał lokalnych: wapieni (2,3%), piaskowców (2,9%) i krzemieni (1,5%). Współczynniki petrograficzne omawianych glin wynoszą: O/K — 0,89; K/W — 1,51; A/B — 0,56 (Masłowska i Michałowska, 1997). Głębokość zalegania ich stropu wynosi od 0,4 m n.p.m. w otworze 31 w Żerzynie (przekrój geologiczny A–B) do 21,9 m p.p.m. w otworze 45 w Ługowinie (tabl. III), a miąższość — od 0,4 do 13,7 m. W rejonie brachyantykliny Reska i południowej części uskoku Rusinowa odnotowano znaczną (w porównaniu z resztą otworów) miąższość glin zwałowych, która waha się od 20,0 m w otworze 34 w Smółsku do 42,8 m w otworze 53 w Świętoborcu. Strop tych utworów występuje na wysokości od 24,0 m n.p.m. w otworze 61 w Radowie Wielkim do 2,0 m p.p.m. w otworze 34 w Smółsku. Zróznicowanie wysokości stropu i miąższości tych glin jest związane z wysokim poziomem zalegania osadów podłoża w okolicach Reska, Żerzyna i Radowa Wielkiego oraz procesami erozyjnymi i denudacyjnymi w pozostałych rejonach. W otworze 18 i 43 warstwa rezydualnego bruku morenowego występuje na głębokości 82,5 m (wys. — 30,5 m p.p.m.) i 71,0 m (wys. — 18,5 m p.p.m.).

Piaski, piaski ze żwirami i żwiry, wodnolodowcowe, stwierdzono w centralnej i wschodniej części obszaru arkusza. Generalnie tworzą one rozległą pokrywę osadów piaszczysto-żwirowych i żwirowych (równiny sandrowe) występujących na piaskach i żwirach wodnolodowcowych zlodowacenia Sanu 1, piaskach i mułkach zastoiskowych i glinach zwałowych zlodowacenia Sanu 2, a także bezpośrednio na utworach podłoża czwartorzędowego. Osady te stwierdzono w okolicach Komorowa, Reska, Piasków, Ługowiny i Mołdawinka (otw.: 13, 26, 27, 28, 29, 39, 43, 45 i 57). Są to piaski drobno- i średnioziarniste ze żwirami przechodzące w spąg w piaski ze żwirami i żwiry lub żwiry z gładzikami. Wysokość występowania stropu tych utworów jest generalnie wyrównana (10,5–12,6 m p.p.m.), a skrajne wartości to 8,6 m p.p.m. w otworze 27 w Resku i 29,0 m p.p.m. w otworze 57 w Mołdawinku. Miąższość osadów waha się od 6,5 m w otworze 43 w Piaskach (tabl. III) do 28,0 m w otworze 39 w Lubieniu Dolnym. Osady te były akumulowane przez wody roztopowe u schyłku zlodowacenia Sanu 2.

Zlodowacenia środkowopolskie

Osady zlodowaceń Odry i Warty, odegrały zasadniczą rolę w budowie obszaru arkusza. Szczególne znaczenie miało zlodowacenie Warty, które pozostawiło miąższe pokłady glin zwałowych i osadów wodnolodowcowych budujących znaczną część terenu badań.

Zlodowacenie Odry

Piaszki i mułki zastoiskowe (dolne) występują w północnej części i miejscowo przy południowej granicy obszaru arkusza. Zaliczono je do osadów transgresywnych zlodowacenia Odry. Stwierdzono je w otworach: 5 w Płotach, 18 w Potulinach, 35 i 36 w Resku, 57 w Mołdawinku, oraz w trzech otworach kartograficznych: w Policku (otw. 23), Słowikowie (otw. 25) i Iglicach (otw. 17).

W otworze kartograficznym 23 warstwę osadów, występującą na głębokości od 75,0 m (wys. — 15,8 m p.p.m.) do 77,8 m (wys. — 18,6 m p.p.m.), tworzą piaszki drobno-, średnio- i gruboziarniste, źle wysortowane, bezwapniste. Skład minerałów ciężkich wykazuje równoważny udział amfiboli i granatów (ok. 32%) przy ponad 6% udziale minerałów odpornych. Osady te dokumentują obrzeżenie zastoiska.

W otworze 25 warstwę osadów, występującą na głębokości od 83,0 m (wys. — 20,5 m p.p.m.) do 90,5 m (wys. — 28,0 m p.p.m.), budują piaszki średnio- i drobnoziarniste z przewarstwieniami mułków, miejscami umiarkowanie wysortowane, o zawartości CaCO_3 19,8%. Ziarna kwarcu są bardzo źle obtoczone (stopień obtoczenia R wynosi 3,6–5,8), a zawartość minerałów ciężkich (amfibole i epidot) wynosi 5,5–15,3%. W składzie minerałów przezroczystych dominują granaty (46,3%) i cyrkony (24,3%) (Masłowska i Michałowska, 1997).

W otworze 17 w Iglicach, na głębokości od 68,0 m (wys. — 19,1 m p.p.m.) do 74,6 m (wys. — 25,7 m p.p.m.), stwierdzono ility przechodzące ku stropowi w mułki. Średnia zawartość CaCO_3 wynosi 6,9%. W minerałach przezroczystych dominują chloryty (33,3%).

W pozostałych otworach warstwę osadów zastoiskowych tworzą piaszki drobnoziarniste i pylaste z przewarstwieniami szarych mułków lub mułki z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych i iłów. Wysokość zalegania stropu tej warstwy waha się od 2,0 m n.p.m. w otworze 35 w Resku do 25,0 m p.p.m. w otworze 57 w Mołdawinku, a miąższość — od 2,0 m w otworze 36 w Resku do 12,3 m w otworze 35. W podłożu tego poziomu przeważnie występują: osady zlodowaceń południowopolskich, utwory jurajskie (okolice Porąbki, Słowikowa, Iglic) lub oligoceńskie (rejon Łosośnicy), a w nadkładzie — gliny zwałowe zlodowacenia Odry.

Gliny zwałowe występują generalnie na całym obszarze arkusza, za wyjątkiem jego zachodniej i północno-wschodniej części. Na tym obszarze gliny nie tworzą zwartej pokrywy, a ich ciągłość jest często przerwana przez młodsze utwory wodnolodowcowe i zastoiskowe.

Gliny zwałowe, o miąższości 25,0–35,0 m, występują w okolicach Żerzyna i Ługowiny (otw. 32 i 37) (tabl. III), Gardzina (otw. 28 i 29), Mołdawinka (otw.: 41 i 57) oraz Radowa Wielkiego (otw. 53). Największą miąższość tych utworów stwierdzono w otworze kartograficznym 23 w Policku (44,5 m) i w otworze 41 w Miłogoszcy (37,8 m). W rejonie Komorowa (otw. 13), Żerzyna (otw. 42) i Łosośnicy (otw. 52) (przekrój geologiczny A–B) poziom glin jest zredukowany do cienkiej warstwy, której miąższość wynosi 2,0–6,0 m. Strop omawianych utworów występuje na wysokości 10,0–14,0 m p.p.m.

w okolicach Płotów (otw.: 1, 3 i 5) do 33,0 m n.p.m. w Bezmościu (otw. 40). Tak silne zróżnicowanie wysokości stropu glin jest spowodowane spiętrzeniem glacitektonicznym we wschodniej części oraz bardzo silną erozją w innych rejonach obszaru arkusza. Spąg glin zwałowych występuje na utworach jurajskich i oligoceńskich na wysokości 1,0–40,0 m p.p.m. w okolicach Żerzyna, Sienna i Łosońnicy (otw.: 32, 42 i 52). Na pozostałym obszarze osady te zalegają na glinach zwałowych, osadach wodnolodowcowych i zastoiskowych zlodowacenia Sanu 2 lub osadach zastoiskowych zlodowacenia Odry.

W otworze kartograficznym 23 w Policku stwierdzono miąższą warstwę glin, niejednorodnych pod względem uziarnienia, zawartości CaCO_3 i składu petrograficznego. Za gliny zwałowe zlodowacenia Odry (Masłowska i Michałowska, 1997) uznano warstwę osadów zalegających na głębokości od 30,5 m (wys. — 28,7 m n.p.m.) do 75,0 m (wys. — 15,8 m p.p.m.). Zawartość CaCO_3 tych osadów w kierunku stropu i wynosi średnio 15,4%. Udział frakcji żwirowej wynosi 3,7%. W składzie petrograficznym dominują skały krystaliczne (41,6%) nad wapieniami paleozoicznymi (38,2%) (Masłowska i Michałowska, 1997). Współczynniki petrograficzne tych glin wynoszą: O/K — 1,05; K/W — 1,20; A/B — 0,79.

W otworze kartograficznym 52 w Łosońnicy, na głębokości 40,3 m (1,5 m n.p.m.) do 42,4 (0,6 m p.p.m.), stwierdzono gliny ilasto-pyłowate i ilaste, o zmiennej zawartości CaCO_3 — 3,8–18,0%. W składzie petrograficznym frakcji drobnopiaszczystej zaznacza się przewaga amfiboli (39,6%) nad granatami (26,1%) oraz epidotem (12,9%). Zawartość cyrkonów w minerałach odpornych wynosi 10,3%. Współczynniki petrograficzne są trudne do określenia ze względu na silnie zwietrzałą warstwę glin, o czym świadczy brak wapieni północnych i przewaga okruchów skał krystalicznych.

P i a s k i i m u ł k i z a s t o i s k o w e (górne) stwierdzono prawie na całym obszarze arkusza, za wyjątkiem jego południowo-zachodniej części (rejon Łosońnicy i Mołdawina). Strop osadów zastoiskowych występuje zwykle na wysokości 4,0–15,5 m n.p.m. W okolicach Lubienia Górnego i Radowa Małego strop tych utworów zalega na wysokości: 38,8 m n.p.m. (otw. 47), 40,5 m n.p.m. (otw. 48), 27,4 m n.p.m. (otw. 62) i 33,0 m n.p.m. (otw. 63), a w otworze 46 w Płotach (tabl. III) na 24,6 m n.p.m., co jest spowodowane wysokim położeniem podłoża tych osadów. W okolicach Słowikowa (otw. 25) i Lisowa (otw. 19 i 20), w wyniku erozji rzecznej i lodowcowej, strop osadów zastoiskowych obniża się do wysokości 2,0–5,0 m p.p.m. Największą miąższość osady te osiągają w otworach: 1 w Karczewie i 8 w Płotach (30,0–34,6 m), 18 w Potulinach (34,5 m), oraz 33 w Żerzynie (46,0 m), gdzie wypełniają głębokie doliny lub rynny subglacjalne. Utwory te występują zwykle na piaskach i mułkach zastoiskowych zlodowacenia Odry (otw.: 14, 17 i 25), glinach zwałowych zlodowacenia Odry oraz na piaskach ze żwirami i żwirach wodnolodowcowych zlodowacenia Sanu 2 (otw.: 27 i 39). W okolicach Płot i Lisowa (otw.: 8, 19 i 20) omawiane osady leżą na piaskach i mułkach zastoiskowych zlodowacenia Sanu 2, a w rejonie Radowa Małego (otw.: 62 i 63) — na glinach zwałowych zlodowacenia Sanu 2. Bezpośrednio na podłożu podczwartorzędowym spąg tych osadów stwierdzono w otworach: 17 w Iglicach (przekrój geologiczny A–B) i 30 w Czarnem (tabl. III).

Do osadów tego wieku zaliczono, występujące w otworze kartograficznym 17 w Iglicach, na głębokości OD 51,2 m (wys. — 2,3 m p.p.m.) do 68,0 m (wys. — 19,1 m p.p.m.), i w otworze kartograficznym 25 w Słowikowie, na głębokości od 68,8 m (wys. — 6,3 m p.p.m.) do 83,0 m (wys. — 20,5 m p.p.m.), iły przechodzące w piaski drobno- i średnioziarniste z przewarstwieniami mułków o średniej zawartości CaCO_3 7,1% (Masłowska i Michałowska, 1997). Zawartość minerałów ciężkich we frakcji drobno-piaszczystej wynosi 0,3–1,4%. Wśród minerałów przezroczystych zaznacza się równowaga w zawartości amfiboli (23,5%) i granatów (25,3%), a wśród minerałów ciężkich dominują cyrkony (5,3%), następnie dysten (3,8%) oraz turmalin, rutil i staurolit (po ok. 2,0%).

Zlodowacenie Warty

Piaski, piaski ze żwirami i żwiry, wodnolodowcowe, podścielające gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Warty, występują w części północnej i wschodniej obszaru arkusza, a także wciskają się klinem od Piasków po okolice Łosošnicy. Brak ich natomiast w centralnej i północno-zachodniej części terenu arkusza. Osady te na większości obszaru występowania, zalegają na utworach zlodowacenia Odry, na osadach zlodowacenia Sanu 2 w rejonie Świąciechowic (otw. 44) i Świątoborzca (otw. 39 i 52), a bezpośrednio na podłożu podczwartorzędowym — w okolicach Łosošnicy. Utwory te zakwalifikowano do transgresywnych osadów zlodowacenia Warty (Masłowska i Michałowska, 1997). Największą miąższość osiągają one w otworach: 13 w Komorowie (38,2 m), 25 w Słowikowie (37,5 m), 39 w Lubieniu Dolnym (28,0 m), 52 w Łosošnicy (25,0 m) i 65 w Radowie Małym (34,9 m), gdzie wypełniają rozległe obniżenia erozyjne. Najmniejszą miąższość tych osadów odnotowano w rejonie Miłogoszczy (otw. 41 — 0,5 m), a ICH średnia miąższość wynosi 8,0–20,0 m. Wysokość występowania stropu tych utworów generalnie zawiera się w przedziale 10,0–30,0 m n.p.m. Najniższe położenie stropu stwierdzono na wysokości 10,0 m n.p.m. w Świątoborzu (otw. 54), a najwyższe w rejonie Radowa Małego (otw.: 61, 62, 63, 64, 65 i 66) na wysokości 36,0–64,1 m n.p.m. oraz w otworze 40 w Bezmiešciu na wysokości 36,2 m n.p.m., gdzie osady te występują na wysoko położonych utworach starszych i są miejscami spiętrzone glacitektonicznie.

W otworze kartograficznym 17 w Iglicach, na głębokości od 24,0 m (wys. — 24,9 m n.p.m.) do 51,2 m (wys. — 2,3 m p.p.m.), stwierdzono piaski drobnoziarniste z domieszką piasków średnio- i gruboziarnistych, z pojedynczymi ziarnami żwiru. W otworze 25 w Słowikowie, na głębokości 31,3 m (wys. — 31,2 m n.p.m.), występuje warstwa piasków średnioziarnistych z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych, o miąższości 37,5 m. Podobna warstwa występuje w otworze 52 w Łosošnicy, na głębokości od 15,0 m (wys. — 26,8 m n.p.m) do 40,3 m (wys. — 1,5 m n.p.m.). Zawartość CaCO_3 w tych osadach wynosi 7,1–26,7%. Ilość minerałów ciężkich zmienia się od 0,7 do 1,4%. Wśród minerałów przezroczystych przeważają amfibole (32,8–35,8%) nad granatami (22,5–25,8%) i epidotem (13,3–16,0%). Minerale odporne stanowią 12,3%.

Gliny zwałowe tworzą niejedolitą pokrywę zalegającą głównie na transgresywnych piaskach i piaskach ze żwirami, wodnolodowcowych, zlodowacenia Warty, a w okolicach Płotów (otw.: 8, 10 i 11) (tabl. III), Żerzyna (otw. 32) (przekrój geologiczny A–B; tabl. III), Ługowiny (otw.: 37 i 45) (tabl. III), Lubienia Górnego (otw.: 46, 47 i 48) (tabl. III) i Miłogoszcy (otw.: 41 i 57) — na osadach zastoiskowych i glinach zwałowych zlodowacenia Odry. Miąższość tych osadów jest bardzo zmienna i wynosi od 0,9 m (otw. 56 w Radzimi) do 37,5 m (otw. 66 w Karnicach), średnio — 15,0–30,0 m. Strop tych glin jest najwyżej położony w okolicach Radowa Małego i Karnic (otw.: 64, 65 i 66), gdzie występuje na wysokości 58,2–95,0 m n.p.m. oraz w rejonie Lubienia Górnego (otw.: 40, 46, 47 i 48) (tabl. III) i Komorowa (otw.: 13 i 14 — 37,1–58,0 m n.p.m.) Wysokie położenie stropu i duża miąższość tych glin są związane z glacitektonicznym spiętrzeniem osadów na wysoko zalegających utworach starszych zlodowaceń w rejonie uskoku Rusinowa. Najniższe położenie stropu tych glin odnotowano w okolicach Płotów (otw. 10 i 11) (tabl. III) na wysokości około 20,0 m n.p.m. Niskie położenie stropu, jak i mała miąższość tych glin, mają związek z procesami późniejszej erozji i denudacji.

W otworze kartograficznym 25 w Słowikowie, warstwa glin zwałowych (przedzielona brukiem), w której przeważa frakcja pyłowata i ilasta, występuje na głębokości od 23,0 (wys. — 39,5 m n.p.m.) do 31,3 m (wys. — 31,2 m n.p.m.). Zawartość frakcji żwirowej wynosi 3,2%. Zawartość CaCO_3 jest wysoka i wynosi 22,5%. Wśród minerałów przezroczystych dominują amfibole (38,6%) nad granatami (25,6%) i epidotem (13,1%). Badania litologiczno-petrograficzne żwirów (Masłowska i Michałowska, 1997) wykazały przewagę wapieni paleozoicznych (43,0%) nad skałami krystalicznymi (32,8%). W materiale żwirowym występują również dolomity (3,2%). Wśród skał lokalnych stwierdzono wapień (5,9%) i piaskowce (4,9%). Współczynniki petrograficzne tych glin wynoszą: O/K — 1,49; K/W — 0,77; A/B — 1,16.

W otworze 23 w Policku, na głębokości od 19,0 m (wys. — 40,2 m n.p.m.) do 30,5 m (wys. — 28,7 m n.p.m.), nawiercono warstwę glin o zawartości CaCO_3 20,0%. W składzie mineralnym stwierdzono: 35,9% amfiboli; 26,5% granatów; 14,2% epidotu; 8,4% piroksenów; 3,3% biotyty i 2,4% cyrkonów. W składzie petrograficznym przeważają wapień paleozoiczne (43,3%) nad skałami krystalicznymi (34,0%). Współczynniki petrograficzne tych glin wynoszą: O/K — 1,40; K/W — 0,87; A/B — 1,00.

Gliny zwałowe nie występują w rejonie Taczał, Iglic i Gostomina. Między Reskiem a Miłogoszczą oraz między Reskiem a Świetoborzcem, poziom ten jest rozcięty dolinami wypełnionymi osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi młodszego wieku.

Piaski pyłowate, mułki i ły, zastoiskowe, występują lokalnie w obniżeniach erozyjnych wciętych w gliny zwałowe zlodowaceń Odry i Warty. W otworze 42 w Żerzynie (przekrój geologiczny A–B), na wysokości 14,9–29,6 m n.p.m., występują ły popielate, a w otworze 58, na wysokości 32,7–23,7 m n.p.m., piaski średnioziarniste z przewarstwieniami pyłów.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe. Seria piaszczysto-żwirowa, o miąższości od 1,0–3,0 m w okolicach Gardzina i Dobiesława do 19,0 m w Lubieniu Dolnym (otw. 39), zajmuje większą część obszaru arkusza za wyjątkiem rejonu miejscowości Płoty i Resko, na brachyantyklinie Reska, oraz okolic Gostomina i Dorowa w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Osady te są wynikiem erozyjno-akumulacyjnej działalności wód roztopowych zlodowacenia Warty. Tworzą one rozległe równiny wód roztopowych (większość obszaru występowania) oraz wypełniają doliny marginalne w rejonie Święciechowa (otw. 44) i Lubienia Dolnego (otw. 39). Ich spąg występuje na wysokości 25,0–40,0 m n.p.m., a w dolinach obniża się do 13,4 m n.p.m. Strop najczęściej występuje na wysokości 32,5–58,6 m n.p.m., najwyżej (na wys. — 84,0 m n.p.m.) — w okolicach Radowa Małego (otw. 64 i 66), gdzie spiętrzone glaciektonicznie gliny, odsłaniają się na powierzchni terenu w krawędziach głębokiej rynny subglacialnej zlodowacenia Wisły.

Zróżnicowanie granulometryczne osadów, zarówno w profilu pionowym, jak i poziomym, zmienia się od piasków drobnoziarnistych po żwiry, co może wskazywać na cykl transgresywny w górnej części warstwy. W otworach kartograficznych: 17 (wys. — 41,9–24,9 m n.p.m.), 25 (wys. — 42,7–39,5 m n.p.m.) i 52 (wys. — 35,0–26,8 m n.p.m.) występuje warstwa piasków drobno-, średnio- i gruboziarnistych, z przewarstwieniami żwirów. Badania litologiczno-petrograficzne (Masłowska i Michałowska, 1997) wykazały średnie zawartości amfiboli (36,1%), granatów (25,7%) i epidotu (14,0%). Ziarna kwarcu są bardzo źle obtoczone o średnim stopniu obtoczenia 2,7. Zawartość CaCO₃ wynosi średnio 9,4%.

Zlodowacenia północnopolskie

Zlodowacenie Wisły

Stadiał górny

Utwory zlodowacenia Wisły pokrywają cały teren arkusza. Powierzchniowo występują osady fazy pomorskiej, jedynie w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w krawędziach rynny subglacialnej Piaskowej, odsłaniają się utwory starszych zlodowaceń.

Mułki i mułki piaszczyste zastoiskowe występują lokalnie, pod glinami zwałowymi fazy leszczyńsko-poznańskiej stadiału górnego zlodowacenia Wisły, warstwą o miąższości 1,0–12,0 m, zalegającą na osadach lodowcowych i wodnolodowcowych zlodowacenia Warty. W otworze 9 w Płotach (tabl. III), na wysokości od 18,1 m n.p.m. do 3,9 m p.p.m., występują szare piaski pyłaste i mułki, które wypełniają rynnę subglacialną. Osady zastoiskowe stwierdzono również w otworach: 37 w Ługowinie (tabl. III) na głębokości od 17,3 do 29,0 m (strop na wys. 43,6 m n.p.m.), 44 w Święciechowie na głębokości od 20,0 do 28,0 m (strop na wys. 31,4 m n.p.m.), oraz w otworach kartograficznych: 17 w Iglicach na głębokości od 6,0 do 7,0 m (strop na wys. 42,9 m n.p.m.) i 23 w Policu na głębokości od 16,5 do 19,0 m (strop na wys. 42,7 m n.p.m.). Są to mułki z pojedynczymi

ziarnami żwiru. Zawartość CaCO_3 wynosi 23,8%. Wśród minerałów przezroczystych przeważają amfibole (37,9%) nad granatami (28,7%) i epidotem (11,5%) (Masłowska i Michałowska, 1997). Osady te utworzyły się w obrębie zastoisk na przedpolu transgredującego lądolodu zlodowacenia Wisły.

Gliny zwałowe (dolne) fazy leszczyńsko-poznańskiej zlodowacenia Wisły pokrywają większą część obszaru arkusza, za wyjątkiem jego centralnej i południowo-zachodniej części, warstwą o zróżnicowanej miąższości (2,0–32,0 m). W północnej części obszaru arkusza miąższość glin zwałowych wynosi od 2,0 do 6,0 m w okolicach: Czarnego, Komorowa, Porąbki i Dobiesława (otw.: 12, 13, 14, 15, 16, 21, 22 i 30). Największą miąższość omawianych glin (30,0–32,0 m) odnotowano w południowo-wschodniej części terenu w rejonie Gostomina (otw.: 57 i 58) i Lubienia Górnego (otw. 48) (tabl. III), gdzie dochodzi do 31,0 m. Na pozostałym obszarze miąższość tych utworów wynosi 8,0–17,0 m.

Strop glin zwałowych generalnie występuje na wysokości 35,0–55,0 m n.p.m. i jest prawie w całości przykryty osadami fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły, miejscami recesyjnymi osadami wodnolodowcowymi fazy leszczyńsko-poznańskiej. Najwyżej strop stwierdzono w okolicach: Gostomina (66,0 m n.p.m.), Lubienia Górnego (otw. 40 i 48 — 66,0–81,0 m n.p.m.), oraz w rejonie Radowa Małego (otw.: 55, 65 i 66), gdzie gliny odsłaniają się na powierzchni w krawędziach rynny subglacialnej Piaskowej na wysokości 84,0–98,9 m n.p.m. Podnoszenie się stropu oraz wzrost miąższości tych glin w kierunku południowo-wschodnim ma związek ze spiętrzeniem glicitektonicznym tych osadów w miejscach wysokiego zalegania utworów starszych zlodowaceń w południowo-wschodniej części obszaru arkusza.

Gliny zwałowe fazy leszczyńsko-poznańskiej zlodowacenia Wisły zalegają na osadach zlodowacenia Warty, miejscami są rozmyte przez ekstraglacialne wody roztopowe. Ma to miejsce w okolicach Lubienia Dolnego (otw. 39) i Ługowiny (otw. 45) (tabl. III). Gliny te stwierdzono również w otworach kartograficznych: 23 w Policku na głębokości 11,0–16,5 m (strop na wys. — 48,2 m n.p.m.) i 25 w Słowikowie na głębokości 11,5–15,5 m (strop na wys. — 51,0 m n.p.m.).

Badania litologiczno-petrograficzne (Masłowska i Michałowska, 1997) wykazały, że gliny w otworze 25 zawierają po 5,9% frakcji żwirowej, piaszczystej, pyłowej i ilastej. Zawartość CaCO_3 wynosi 14,4%. W składzie petrograficznym udział wapieni paleozoicznych zmniejsza się od spągu (44,4%) w kierunku stropu (30,5%) na korzyść okruchów skał krystalicznych. W składzie żwirów brak jest dolomitów, a zawartość łupków paleozoicznych wynosi 3,1%. Wśród skał lokalnych stwierdzono wapienie (4,3%), piaskowce (4,7%) i mułowce (7,0%). W składzie minerałów ciężkich dominują amfibole (36,6%), granaty (25,8%) i epidot (13,6%). Współczynniki petrograficzne tych glin wynoszą w otworze 25: O/K — 1,47; K/W — 0,90; A/B — 1,00.

W otworze 23 zawartość CaCO_3 wynosi 21,8%, a w składzie petrograficznym dominują wapienie paleozoiczne (43,9%) nad skałami krystalicznymi (27,2%). W skałach lokalnych przeważają wapienie (5,35%) nad piaskowcami (4,2%), a wśród minerałów ciężkich — amfibole (41,1%) nad

granatami (25,6%) i epidotem (9,8%). Współczynniki petrograficzne tych glin wynoszą: O/K — 1,94; K/W — 0,65; A/B — 1,45.

P i a s k i i p i a s k i z e ż w i r a m i, w o d n o l o d o w c o w e (dolne), występują w okolicach Słowikowa (otw.: 16 i 25), Łosośnicy (otw. 50) i Świętoborzca (otw. 54), tworząc piaszczysto-żwirowatą warstwę między glinami zwałowymi fazy leszczyńsko-poznańskiej i pomorskiej zlodowacenia Wisły, o miąższości 3,0–18,0 m, zawierającą w spągu żwiry i gładziki z rozmytych glin zwałowych fazy leszczyńsko-poznańskiej. Strop warstwy osiąga w tych rejonach wysokość 30,0–50,0 m n.p.m. W okolicach Reska (otw.: 34 i 43) piaski i żwiry z gładziami wypełniają rynną subglacjalną o głębokości 52,5 m, a ich strop osiąga wysokość około 50,0 m n.p.m. W otworze 56 w Radzimirze stwierdzono najwyżej położony strop osadów na wysokości 68,5 m n.p.m, a miąższość warstwy wynosi tu 23,5 m. Strop utworów piaszczysto-żwirowatych w Ługowinie, w otworze 45 (tabl. III), występuje na wysokości 52,0 m n.p.m., a ich miąższość wynosi 12,0 m.

W otworze kartograficznym 25 w Słowikowie, na głębokości 8,0 m (wys. — 54,5 m n.p.m.) do 11,5 m (wys. — 51,0 m n.p.m.), stwierdzono warstwę piasków średnioziarnistych, rozdzielającą serię glin zwałowych. Zawartość CaCO₃ piasków wynosi 9,8%. Zawartość minerałów ciężkich we frakcji drobnoziarnistej wynosi 1,2%. Wśród minerałów przezroczystych występuje 37,3% granatów, 32,7% amfiboli oraz 10,3% epidotu i 8,0% minerałów odpornych, co może wskazywać na długi transport tych osadów.

Omawiane osady akumulowały w rynnie subglacjalnej oraz w dolinach wód roztopowych podczas recesji lądolodu fazy leszczyńsko-poznańskiej zlodowacenia Wisły.

P i a s k i i p i a s k i z e ż w i r a m i, w o d n o l o d o w c o w e (górne), występują w sposób nieciągły pod glinami zwałowymi fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. Miejscami podścielają one gliny tej fazy, warstwą o miąższości 1,0–5,0 m, w rejonie Płotów (otw.: 1, 2, 3, 8, 9 i 11) i Komorowa (otw. 13). Strop generalnie zalega na wysokości 30,0–40,0 m n.p.m., ale w okolicach Lubienia Górnego osiąga 67,0–84,0 m n.p.m. Strop osadów piaszczysto-żwirowatych w Ługowinie, w otworach 45 i 46 (tabl. III), występuje na wysokości 61,0 m n.p.m., a ich miąższość wynosi 10,0 i 5,0 m. Omawiane osady odsłaniają się na powierzchni we wschodniej krawędzi rynny subglacjalnej Piaskowej w okolicach Karnic, na wysokości 85,0–95,0 m n.p.m. W otworach sąsiadujących z rynną piaski i żwiry stwierdzono na wysokości 99,0–99,8 m n.p.m.

Warunki powstawania omawianych osadów są zróżnicowane. W większości tworzyły się one w warunkach subglacjalnych, a miejscami jako osady sandrowe przekroczone przez lądolód fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. W południowo-wschodniej części terenu osady te zostały wyciśnięte i spiętrzone, a ich miąższość pozorna uległa zwiększeniu do 16,3 m (otw. 65 w Radowie Małym).

Gliny zwałowe (górne) występują powszechnie w obrębie równiny moreny dennej falistej, pokrywając większą część obszaru arkusza. Miejscami, w obrębie dolin i obszarów sandrowych zostały one w większości usunięte erozyjnie i występują tylko w postaci ostańców. Miąższość glin jest zmienna, najczęściej wynosi 2,0–12,0 m, natomiast w rejonie Reska (otw.: 26, 27, 34, 35 i 36), Gardzina (otw. 28 i 29) i Gostomina (otw. 58) osiąga 13,0–18,0 m. Powierzchnia glin jest pokryta na znacznych obszarach piaskami o różnej genezie, eluwiami, deluwiami, oraz utworami holoceniowymi. Gliny te charakteryzują się barwami brązowymi, żółto-brązowymi lub szaro-brązowymi, oraz dużą piaszczystością. Przy powierzchni są one zwykle zwietrzałe i rozsypliwie wskutek procesów wietrzeniowych, oraz znacznie odwapnione (zaw. CaCO_3 — 2,0%). Środkowe i spągowe partie wykazują wapnistość do 15,0%.

Gliny zwałowe stwierdzono we wszystkich otworach kartograficznych wykonanych dla potrzeb arkusza. Badania litologiczno-petrograficzne wykazały zmienność ich składu mineralnego. Wśród minerałów przezroczystych dominują amfibole (29,3–37,3%), granaty (22,5–27,5%) i epidot (18,5–22,7%). Stwierdzono 17,0% minerałów odpornych, w tym 2,6–6,0% cyrkonów. W składzie petrograficznym dominują skały krystaliczne (31,6–51,4%) nad wapieniami paleozoicznymi (37,3–41,4%). W składzie skał lokalnych przeważają wapień (śr. 3,8%) nad piaskowcami (śr. 3,7%) i mułowcami (śr. 3,1%). Współczynniki petrograficzne tych glin są bardzo zróżnicowane: O/K — 1,04–1,47; K/W — 0,74–1,13; A/B — 0,66–1,39 (Masłowska i Michałowska, 1997).

Piaski pyłowato-żwirowate, lodowcowe, występują rozległymi płatami na glinach zwałowych fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły w północnej, centralnej i południowej części obszaru arkusza. W części zachodniej ich udział jest znacznie mniejszy. Miąższość osadów wynosi zwykle około 1,2–3,0 m, miejscami może osiągać 6,0 m (otw. 23 w Policku). Są to piaski z dużą zawartością frakcji pylastej, z domieszką ziaren grubszych frakcji i żwirów oraz drobnych głązików. Należą one do osadów ablacyjnych.

Piaski i piaski ze żwirami, lodowcowe, są osadami pozbawionymi frakcji pylastej, lub zawierają jej małe ilości. Są one zwykle słabo wysortowane, bez wyraźnego warstwowania, ze smugami o podwyższonej zawartości związków żelaza. Często zawierają domieszkę żwirów. Występują one w obrębie zboczy obniżień, dolin i zagłębień po martwym lodzie, a także na wysoczyznach. Osady lodowcowe są związane z końcowym etapem wytapiania brył martwego lodu i niezorganizowanym przepływem wód w ich obrębie. Ich miąższość wynosi zwykle 1,0–4,0 m.

Piaski i piaski z przewarstwieniami glin zwałowych, wodnomorenowe, występują jedynie w okolicach Czarnego i przy południowej granicy obszaru arkusza w towarzystwie osadów lodowcowych i wodnolodowcowych. Są one zbudowane z przewarstwiających się piasków i glin spływowych osadzonych przez strumienie błotne w dolinach wód roztopowych. Miąższość tych osadów wynosi około 5,0 m.

Piaski i żwiry ozó w występują jedynie w północno-wschodniej części terenu arkusza, w okolicach Iglie i w południowej części w rejonie Radowa Małego. Są one zbudowane w przewodzie z piasków drobnoziarnistych, miejscami z pakietami żwirów. Oz subglacjalny w okolicach Iglie tworzy długi na 1,7 km pagór o kierunku północ–południe, osadzony na glinach zwałowych fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. W Radowie Małym oz wypełnia dno dolinki wód roztopowych i kontynuuje się na południe na obszar arkusza Tucze (Kurzawa, 2008, 2009).

Piaski, piaski ze żwirami i gliny zwałowe moren martwego lodu wyodrębniono jedynie w północnej części obszaru w okolicach Porąbki. Budują one pagórek otoczony obniżeniami wytopiskowymi. Osady pochodzą z wytopienia z brył martwego lodu. Ich miąższość wynosi 3,0 m.

Piaski, mułki i gliny zwałowe kemów i tarasów kemowych występują w południowej, wschodniej i centralnej części obszaru arkusza. Utworzyły się one w szczelinach zamierającego lądolodu zlodowacenia Wisły podczas deglacjacji arealnej. Miejscami osady kemowe są pokryte ablacyjnymi glinami lub piaskami gliniastymi. Pagórki kemowe o powierzchni od 0,4 do ponad 1,0 km² i wysokości względnej do 15,0 m występują w okolicach Karczewa, Taczał, Sienna i Święciechowa. Największe skupisko pagórków kemowych stwierdzono w rejonie Łosońnicy i Troszczyzna. Miąższość osadów kemowych wynosi 5,0–7,0 m. Wzdłuż wschodniej krawędzi rynny subglacjalnej w okolicach Dorowa rozciąga się, na długości 2 km, taras kemowy zbudowany z materiału piaszczysto-żwirowatego (o miąższ. 8,0 m) naniesionego przez wody roztopowe w szczelinie między bryłą martwego lodu a wysoczyzną.

Piaski i piaski z domieszką żwirów, wodnolodowcowe (sandrowe), występują w okolicach Płotów, tworząc niewielki poziom sandrowy nad pradoliną Moracz–Płoty i wzdłuż południowej granicy obszaru arkusza. Są to głównie piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami z domieszką żwirów. Miąższość osadów wynosi 2,0–10,0 m. Powierzchnia poziomu sandrowego jest mało urozmaicona, wzniesiona na wysokość 30,0–40,0 m n.p.m., w większości pokryta lasami. Sandr jest związany z krótkotrwałym postojem czoła lądolodu w czasie recesji fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły (Dobrcki, 1998; Dobrcki i Krzyszkowski, 1997) i z morenami akumulacyjnymi utworzonymi w tym czasie.

Piaski, piaski ze żwirami i żwiry, rzeczne i wodnolodowcowe, dolin wód roztopowych, występują w pradolinie Moracz–Płoty oraz w dolinach: Regi, Piaskowej, Łosońnicy, Ukleji i Sapólnej, a także lokalnie w obrębie wysoczyzn morenowych. Tworzą one płaskie powierzchnie, miejscami urozmaicone pagórkami i wałami wydmowymi. Materiał budujący równiny to głównie piaski średnioziarniste lub piaski z różną zawartością żwirów oraz żwiry. Miąższość osadów jest zróżnicowana od 1,0 do 20,0 m. Największe miąższości stwierdzono w okolicach Radowa

Małego, gdzie w otworze 60 odnotowano 20 m piasków średnioziarnistych ze żwirami i głazami, wypełniających starszą rynnę subglacjalną.

b. Czwartorzęd nierozdzielony

Piaski eoliczne w wydmach oraz piaski eoliczne, występują najczęściej na piaskach wodnolodowcowych dolin, równin i tarasów akumulacyjnych. Stwierdzono je również w obrębie wysoczyzny morenowej na piaskach lodowcowych w okolicach Gostomina i Borkowa Małego. Wydmy podłużne i barchanopodobne, świadczące o przewadze wiatrów zachodnich i północno-zachodnich, występują w rejonie Reska i Radowa Małego. Są one zbudowane z materiału drobnopiaszczystego, pochodzącego z przewiania materiału miejscowego. Miąższość piasków eolicznych wynosi 1,0–5,0 m.

Piaski, żwiry i głazy rezydualne, tworzące pokrywę zwietrzelinową, występują powszechnie w stropie glin zwałowych, jednak ich miąższość jest zwykle niewielka. Wyodrębnione one zostały w okolicach Reska, Gardzina, Lubienia Górnego, Ługawiny i Radowa Małego, gdzie osiągają miąższość 1,5–2,0 m. Charakteryzują się one dużą piaszczystością, rozsypliwością, odwapnieniem oraz barwami brunatnymi i żółto-brunatnymi. Omawiane utwory nie wykazują warstwowania, są to osady bezstrukturalne z głazikami i ziarnami żwirów.

Piaski i gliny deluwialne osadziły się w małych dolinkach i obniżeniach oraz na zboczach wysoczyzny wskutek rozmywania i spływania osadów glacialnych. W zależności od budowy obszaru deluwia są piaszczyste, piaszczysto-gliniaste lub gliniaste. Tworzą się one również obecnie, co można często zaobserwować w czasie wczesnowiosennych roztopów. Osady deluwialne powszechnie występują w południowo-wschodniej części obszaru arkusza w okolicach Radowa Małego i Karnic. Piaski, żwiry i gliny deluwialne wypełniają tam liczne strome dolinki usytuowane w krawędziach i schodzące do rynny subglacjalnej. Miąższość osadów zwykle nie przekracza 2,0 m.

c. Holocen

Piaski i mułki rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych występują w obrębie pradoliny Moracz–Płoty, a także wypełniają doliny rzeczne utworzone na etapie plejstoceńskiego odpływu wód roztopowych. Największa z nich to dolina rzeki Ukleji. Dolina rzeki Piaskowej w dużej mierze uległa zatorfieniu. Ponadto osady rzeczne występują w młodych dolinkach dorzecza Regi, Ukleji i Łosońnicy. Najczęściej są to piaski średnio-, drobnoziarniste i mułkowate, z przewarstwieniami mułków i dużą zawartością humusu w stropie. Ich miąższość wynosi 0,8–6,0 m. W podłożu osadów rzecznych najczęściej występują piaski, piaski ze żwirami i żwiry wodnolodowcowe dolin i równin wód roztopowych zlodowacenia Wisły.

Piaski, mułki i łył zagłębien bezodpływowych i okresowo przepływowych wypełniają zagłębienia po martwym lodzie w okolicach Porąbki, Czarnego, Reska i Karnic. Najczęściej spotykane są piaski mułkowate i mułki, których miąższość wynosi 0,5–3,0 m. W stropie tych osadów zaobserwowano zwiększenie zawartości humusu. W ich spągu występują: gliny zwałowe, piaski lodowcowe oraz piaski i piaski ze żwirami wodnolodowcowe dolin i równin wód roztopowych zlodowacenia Wisły.

Mułki i piaski jeziorne budują tarasy niewielkiego jeziora w okolicach Dorowa oraz wypełniają dno obniżenia w rejonie Mołdawinka oraz kilku zagłębien w obrębie wysoczyzny w okolicach Gardzina. Są to szare mułki, mułki piaszczyste i piaski drobnoziarniste z domieszką części organicznych. Miąższość osadów nie przekracza 2,0 m.

Piaski humusowe den dolinnych i zagłębien bezodpływowych występują w obrębie pradoliny Moracz–Płoty oraz równin, dolin i tarasów zalewowych, a także sporadycznie w zagłębieniach bezodpływowych na wysoczyznach. Są to piaski o różnej zawartości humusu, który wpływa na ich barwę od ciemnoszarej do czarnej. Miąższość osadów jest niewielka, zwykle nie przekracza 3,0 m.

Namuły gliniaste, namuły piaszczyste, namuły torfiaste oraz namuły den dolinnych, zagłębien bezodpływowych i okresowo przepływowych występują na wysoczyźnie w okolicach Komorowa, Gardzina, Czarnego oraz w dolinach Ukłej i Regi. Ich miąższość nie przekracza 2,0 m.

Kreda jeziorna występuje w zagłębieniach wytopiskowych w okolicach Czarnego (miąższ. — 1,2–5,2 m), Święciechowa (miąższ. — 1,2–4,1 m) oraz Lubienia Górnego.

Gytie występują w podłożu torfów w zagłębieniach wytopiskowych i starorzeczach na obszarze den dolin rzecznych i dolin wód roztopowych w okolicach Płotów, Gardzina, Czarnego, Troszczyzna i Łosońnicy. Są to gytie torfiaste, ilaste i ilasto-węglanowe, o miąższości 0,5–4,0 m. W spągu miejscami występuje kreda jeziorna, a w większości — grunty mineralne. Samodzielnie złoża gytii występują w Święciechowie (miąższ. — 2,9–3,3 m) oraz w Resku (miąższ. — 6,25–8,0 m).

Torfy zajmują znaczne obszary den dolinnych, miejscami występują przy jeziorach, w obrębie równin wód roztopowych i tarasów oraz w zagłębieniach wytopiskowych na wysoczyźnie morenowej. Największe torfowiska pokrywają obszar pradoliny Moracz–Płoty w okolicach Łabunia Wielkiego oraz rynny subglacjalnej od Święciechowa do Radowa Małego. Ich miąższość wynosi zwykle 0,8–3,0 m. Oprócz tego torfy wypełniają liczne zagłębienia w dolinach i równinach wód roztopowych, a także na wysoczyznach w rejonach: Gardzina, Reska, Czarnego, Troszczyzna, Lubienia Górnego, Borkowa Małego i Łosońnicy. Ich miąższość wynosi zwykle 0,5–4,2 m. W podłożu torfów występują gytie, kreda jeziorna lub osady mineralne o różnej genezie (Jasnowski, 1962).

Na terenie arkusza Resko nie przeprowadzono oznaczeń wieku torfów. Na obszarze sąsiedniego arkusza Nowogard określono natomiast wiek torfów z rejonu miejscowości Otręby metodą ^{14}C (Pazdur, 1998) na 8340 ± 270 lat BP (Gd-9968²).

Generalnie są to torfy niskie, miejscami wysokie. Dominują torfy mszyste, drzewno-mszyste, drzewno-trzcinowe i turzycowo-mszyste. W okolicach jeziora Piaski znajduje się rezerwat mszarów „Piaski”.

B. TEKTONIKA I RZE BA PODŁOŻA CZWARTORZĘDU

Obszar arkusza jest położony na pograniczu dwóch jednostek strukturalnych: wału pomorskiego, będącego częścią wału środkowopolskiego, i niecki szczecińskiej, wchodzącej w skład niecki szczecińsko-łódzko-miechowskiej (Pożaryski (red.), 1974). Jednostki te rozdziela strefa dyslokacyjna Świnoujście–Drawsko. W obrębie wału pomorskiego wyodrębniono jednostki niższego rzędu jakimi są: brachyantyklina Reska w centralnej części i antyklina Płotów w północno-zachodniej części obszaru arkusza. Wpływ tektoniki wgłębnej (Kurzawa, 1993), głównie salinarnej, na ukształtowanie powierzchni podczwartorzędowej jest wyraźny. Zarówno uskoki przecinające brachyantyklinę, jak i uskoki strefy dyslokacyjnej Świnoujście–Drawsko manifestują się w różnym stopniu w obrazie hipsometrycznym podłoża. Najwyraźniej zaznacza się uskoku Rusinowa przebiegający wzdłuż kierunku północ–południe przez cały obszar arkusza. Wzdłuż uskoku przebiega dolina kontynuująca się na obszarze arkusza Tucze (Kurzawa, 2008, 2009). W jej obrębie stwierdzono obszary najniżej położone, osiągające wysokość od 84,3 m p.p.m. w rejonie Radowa Wielkiego (otw. 53) do 100,5 m p.p.m. w Ługowinie (otw. 45). W centralnej części obszaru, u zbiegu uskoku ze strefą dyslokacyjną Świnoujście–Drawsko, dolina rozszerza się, a jej dno osiąga wysokość poniżej 100,0 m p.p.m. Uskoki skośne do uskoku Rusinowa mają wyraźny wpływ na zróżnicowanie rzeźby poprzez dodatkowe zaburzenia warstw obu skrzydeł uskoku głównego (Graniczny i Doktor, 1992). Na skrzydle zachodnim — zrzuconym, wskutek jego potrzaskania, utworzył się wyraźny zrąb, w obrębie którego wysokości stropu podłoża stwierdzono na wysokości 20,0–30,0 m p.p.m. Wzdłuż uskoku zaznacza się wyraźnie krawędź osiągająca do 80 m wysokości względem dna doliny. Na szkicu geologicznym odkrytym (tabl. II) zaznaczono tylko te uskoki, które mają bezpośredni wpływ na rzeźbę podłoża, czyli przecinają cały kompleks warstw odsłaniających się na tej powierzchni.

Podłoże czwartorzędowe w części północno-zachodniej obszaru arkusza charakteryzuje się rzeźbą pagórkowato–falistą, co może mieć związek z modelującą rolą lądolodów. Prawdopodobnie, glacitek-

² numer laboratoryjny próbki

toniczne wyciśnięcie osadów mogło mieć miejsce w okolicach Czarnego i Żerzyna, gdzie strop utworów paleogenu występuje w najwyższej pozycji (otw. 30 — wys. 0,6 m n.p.m.; otw. 31 — wys. 2,0 m p.p.m.; otw. 32 — 13,3 m p.p.m.; otw. 42 — wys. 7,5 m p.p.m.). Wyniesienie to kontynuuje się na obszarze strefy dyslokacyjnej Świnoujście–Drawsko (otw. 52 w Łosońnicy), gdzie strop osadów paleogenu występuje na wysokości 0,6 m p.p.m, oraz na południe od tej strefy (otw. 49 w Łosońnicy), gdzie stwierdzono najwyższe zaleganie podłoża na wysokości 33,4 m n.p.m.

Skrzydło wschodnie uskoku Rusinowa jest podzielone uskokiem poprzecznym w rejonie Reska — część południowa jest płaskowyżem położonym na wysokości 30,0–40,0 m p.p.m., a część północną stanowi powierzchnia nachylona w kierunku uskoku Rusinowa na wysokości od 30,0 m p.p.m. do 80,0 m p.p.m.

Strefa dyslokacyjna Świnoujście–Drawsko w części zachodniej jest prawdopodobnie nadbudowana osadami glacictektonicznie spiętrzonymi, przez co wysokość zalegania podłoża jest tu znaczna i wynosi od 20,0 m n.p.m. do 20,0 m p.p.m. W kierunku wschodnim podłoże stopniowo obniża się do wartości 100,0 m p.p.m. Na południu od strefy dyslokacyjnej wznosi się natomiast do wysokości 10,0 m p.p.m, tworząc płaskowyż kontynuujący się na obszarze arkusza Tucze (Kurzawa, 2008, 2009).

Prawdopodobnie na ostateczny kształt rzeźby podłoża miały wpływ procesy tektoniczne, erozja i denudacja, głównie plioceńska i wczesnoplejstocenska, rodzaj osadów budujących podłoże, oraz modelująca rola lodowców. W wyniku tych czynników powstała urozmaicona morfologicznie powierzchnia o dużych deniwelacjach, osiągających maksymalną wartość 133,9 m.

C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Najstarszymi osadami budującymi podłoże podczwartorzędowe są utwory jury dolnej — synemuru (tab. 1). Są to osady limniczne ze śladami ingresji morskich. Utwory pliensbachu dolnego (karyksu) były utworzone w zbiorniku morskim w warunkach brackiczno-morskich (deltowych), a w pliensbachu górnym (domerze) — w zbiorniku słodkowodnym. W toarku osmnicznych. W jurze środkowej — w aalenie i bajosie — panowały warunki lądowe, a od kujawu po ady były deponowane w wysładzającym się zbiorniku morskim, a pod koniec toarku — w warunkach likelowej, a także w jurze górnej i kredzie — warunki morskie. Brak osadów od kujawu po eocen świadczy o intensywnej denudacji w warunkach lądowych.

W oligocenie dolnym (rupel) nastąpiła transgresja morska. Od miocenu panowały warunki lądowe, a miejscami rozwijały się izolowane zbiorniki typu bagiennego (Ciuk, 1972, 1974).

Obszar badań był poddawany silnej denudacji i erozji rzecznej, szczególnie w pliocenie i na początku czwartorzędu. W wyniku tych procesów została ukształtowana rzeźba podłoża podczwartorzędowego, która wskutek działań lądolodów uległa dalszemu przemodelowaniu, tworząc obecną powierzchnię podczwartorzędową. Wysokość zalegania podłoża w stosunku do terenów sąsiednich,

TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Tabela 1

Stratygrafia				Utworki (opis litologiczny)	Procesy geologiczne
System	Oddział	Piętro	Podpiętro		
C z w a r t e j s t o c e n	P i e c j n	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Wisły	Torfy — ${}_t Q_h$	Akumulacja organiczna
				Gytie — ${}_{gy} Q_h$	Akumulacja mineralno-organiczna
r o t e n	H o l o c e n			Kreda jeziorna — ${}_{kj} Q_h$	Akumulacja jeziorna
				Namuły den dolinnych, zagłębień bezoodpływowych i okresowo przepływowych — ${}_n Q_h$	
ę z r				Namuły torfiaste — ${}_{nr} Q_h$	Akumulacja mineralno-organiczna w dnach dolin rzecznych o zanikającym przepływie, oraz w zagłębieniach po martwym lodzie i innych
				Namuły piaszczyste — ${}_{np} Q_h$	
t r o c e n				Namuły gliniaste — ${}_{ng} Q_h$	Akumulacja mineralno-organiczna w dnach dolin rzecznych o zanikającym przepływie, oraz w zagłębieniach po martwym lodzie i innych
				Piaski humusowe den dolinnych i zagłębień bezoodpływowych — ${}_{ph} Q_h$	
o t r o c e n				Mułki i piaski jeziorne — ${}_{mp}^{li} Q_h$	Akumulacja jeziorna
				Piaski, mułki i ropy zagłębień bezoodpływowych i okresowo przepływowych — ${}_{pmi}^{fi} Q_h$	Akumulacja rzeczno-jeziorna
z w o t o c e n				Piaski i mułki rzeczne den dolinnych i tarasów zalewowych — ${}_{pm}^{f} Q_h$	Akumulacja rzeczna
				Piaski i gliny deluwialne — ${}_{pg}^d Q$	Rozmycie materiału na stokach i akumulacja w obniżeniach
t r o c e n				Piaski, żwiry i głazy, rezydualne — ${}_{pżgl}^r Q$	Wietrzenie, denudacja
				Piaski eoliczne — ${}^e_p Q$	Akumulacja eoliczna
z w o t o c e n				Piaski eoliczne w wydmachach — ${}^e_p Q^{(w)}$	Akumulacja eoliczna
				Piaski, piaski ze żwirami i żwiry rzeczne i wodnolodowcowe, dolin wód roztopowych — ${}_{ppż}^{fīg} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody roztopowe
z w o t o c e n				Piaski i piaski z domieszką żwirów wodnolodowcowe (sandrowe) — ${}_{ppż3}^{fīg} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe przed czołem lodowca w formie sandru
				Piaski, mułki i gliny zwałowe kemów i tarasów kemowych — ${}_{pmgzw}^{(k)} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe w szczelinach lodowcowych i między lodowcem a wysoczyzną
z w o t o c e n				Piaski, piaski ze żwirami i gliny zwałowe moren martwego lodu — ${}_{ppżgzw}^{(gm)} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe w strefie niecki wytopiskowej z bryłami martwego lodu, wytapianie brył martwego lodu
				Piaski i żwiry ozów — ${}_{pż}^{(o)} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja w rynnach subglacialnych
z w o t o c e n				Piaski i piaski z przewarstwieniami glin zwałowych, wodnomorenowe — ${}_{p}^{fīg} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe i spływy błotne
				Piaski i piaski ze żwirami, lodowcowe — ${}_{ppż}^g Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja lodowcowa
z w o t o c e n				Piaski pyłowato-żwirowate, lodowcowe — ${}_{ppyz}^g Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja lodowcowa, ablacyjna
				Gliny zwałowe (górne) — ${}_{gzw2}^g Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja lodowcowa, nasunięcie lądolodu, wytapianie lądolodu
z w o t o c e n				Piaski i piaski ze żwirami, wodnolodowcowe (górne) — ${}_{ppż2}^{fīg} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe
				Piaski i piaski ze żwirami, wodnolodowcowe (dolne) — ${}_{ppż1}^{fīg} Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja przez wody lodowcowe
z w o t o c e n				Gliny zwałowe (dolne) — ${}_{gzw1}^g Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja lodowcowa przez wytapianie lądolodu
				Mułki i mułki piaszczyste, zastoiskowe — ${}_{mmp}^b Q_{p^4}^{B3}$	Akumulacja w zbiornikach zastoiskowych, zahamowanie przepływu przez lodowiec

C z w a r t o r z e d	P l e j s t o c e n	Interglacjał eemski			Erozja i denudacja
		Zlodowacenia środkowopolskie	Zlodowacenie Warty	Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $fg_{pż} Q_{p3}^W$	Akumulacja przez wody lodowcowe
				Piaski pyłowate, mułki i ropy zastoiskowe — $ppymib Q_{p3}^W$	Akumulacja w zbiorniku zastoiskowym lub o słabym przepływie
				Gliny zwałowe — $gzww Q_{p3}^W$	Akumulacja lodowcowa, wytapianie łądolodu
				Piaski, piaski ze żwirami i żwiry wodnolodowcowe — $fg_{ppż} Q_{p3}^W$	Akumulacja przez wody lodowcowe podczas transgresji łądolodu
		Zlodowacenia Odry	Zlodowacenie Odry	Piaski i mułki zastoiskowe (górne) — $pm2 Q_{p3}^O$	Akumulacja w zbiornikach zastoiskowych i misach końcowych, recesja łądolodu
				Gliny zwałowe — $gzww Q_{p3}^O$	Akumulacja lodowcowa, wytapianie łądolodu
				Piaski i mułki zastoiskowe (dolne) — $pm1 Q_{p3}^O$	Akumulacja w dużych zbiornikach zastoiskowych, zahamowanie odpływu przez lodowiec
		Interglacjał wielki			Silna denudacja
		Zlodowacenia południowopolskie	Zlodowacenie Sanu 2	Piaski, piaski ze żwirami i żwiry wodnolodowcowe — $fg_{ppż} Q_{p2}^G$	Akumulacja przez wody lodowcowe
				Gliny zwałowe — $gzww Q_{p2}^G$	Akumulacja lodowcowa, wytapianie łądolodu
		Zlodowacenie Sanu 1	Zlodowacenie Sanu 1	Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $fg_{pż} Q_{p2}^S$	Akumulacja przez wody lodowcowe
Gliny zwałowe — $gzww Q_{p2}^S$	Akumulacja lodowcowa, wytapianie łądolodu				
Neogen	Miocen		Piaski, mułki, ropy, mułowce i węgiel brunatny — $pm M$	Akumulacja w warunkach łądowych	
Paleogen	Oligocen	Oligocen dolny (rupel)	Piaski, mułki, ropy i ropy — $pm OI_1$	Akumulacja morska w morzu rupelskim	
J u r a	Jura środkowa	Bajos	Bajos dolny	Piaski z wkładkami ropy i mułków, piaskowce, węgiel brunatny, zlepienie i syderyty — $pim J_{bjl}$	Akumulacja w warunkach łądowych
		Aalen		Piaskowce, piaski, ropy ilasto-piaszczyste, zlepienie i syderyty — $pcp J_a$	
	Jura dolna	Toark	Toark górny	Mułki, mułowce, piaski, piaskowce, ropy, ropy, syderyty i węgiel brunatny — $mmc J_{to3}$	Akumulacja w warunkach limnicznych
			Toark dolny	ropy, mułowce, piaskowce i piaski — $icmc J_{to1}$	
		Pliensbach	Pliensbach górny	Piaski, piaskowce, mułowce, ropy, ropy, ropy i syderyty — $ppc J_{pl3}$	
			Pliensbach dolny	ropy, piaskowce, mułki, mułowce, ropy i syderyty — $lpc J_{pll}$	
Synemur				Akumulacja w warunkach limnicznych	

położonych na południowy wschód i południe od omawianego obszaru, wpływała na wzmożone procesy denudacyjne, o czym świadczy cienka pokrywa utworów czwartorzędowych, oraz brak osadów najstarszych zlodowaceń, systematycznie usuwanych w okresach interglacjalnych. Dopiero zlodowacenia Sanu 1 i Sanu 2 pozostawiły ślady działalności lodowcowej i wodnolodowcowej, której osady zachowały się w najniższych położonych obszarach.

W interglacjale wielkim obszar podlegał silnej denudacji. Dotychczas nie stwierdzono na terenie arkusza osadów organicznych mogących jednoznacznie wskazywać na ten wiek.

Osady piaszczyste i mułkowe z początkowego okresu zlodowaceń środkowopolskich noszą cechy osadów lodowcowych, tworzonych na przedpolu transgredującego lądolodu zlodowacenia Odry. Powstały wówczas rozległe zastoiska świadczące o zahamowaniu odpływu wód przez lądolód. Wskutek akumulacji lodowcowej (wytapiania lodu) powstały gliny zwałowe, a pod koniec tego zlodowacenia — osady zastoisk recesyjnych.

W interglacjale lubelskim przeważały procesy denudacyjne. Zlodowacenie Warty rozpoczęło się osadzeniem przez wody lodowcowe utworów piaszczystych na przedpolu transgredującego lądolodu. Następnie, wskutek akumulacji lodowcowej i wytapiania lodów, osadziły się gliny zwałowe i utwory zastoisk recesyjnych. Pod koniec zlodowacenia Warty ogromne masy wód roztopowych pozostawiły osady piaszczysto-żwirowe.

Dotychczas nie stwierdzono osadów interglacjału eemskiego. W tym okresie obszar badań był objęty procesami erozji i denudacji.

Ze zlodowacenia Wisły są znane osady stadiału górnego faz leszczyńsko-poznańskiej i pomorskiej. W fazie leszczyńsko-poznańskiej powstały utwory zastoiskowe-transgresywne, lodowcowe oraz recesyjne, osadzone przez wody roztopowe. Powyżej tych osadów występują utwory transgresywne fazy pomorskiej. Początkowo akumulowały piaski wodnolodowcowe, które zostały pokryte lądolodem. Wskutek jego wytapiania w sposób arealny, miejscami frontalny, powstała dzisiejsza powierzchnia wysoczyzny morenowej, urozmaicona formami marginalnymi: morenami martwego lodu, sandrami, kemami i ozami. W końcowej fazie wytapiania lodu, masy wód roztopowych spływały do pradoliny pomorskiej (odcinek Moracz–Płoty) i dalej na zachód do niecki Zalewu Szczecińskiego. Utworzyły się wówczas rozległe doliny, równiny i tarasy akumulacyjne. Zamieranie przepływu odsłoniło obszary pokryte piaskami oraz żwirami.

Miejscami w zagłębieniach powierzchni powstały jeziorzyska, w których dochodziło do akumulacji kredy jeziornej już pod koniec plejstocenu. Akumulacja węglanowa w tych zbiornikach przetrwała do holocenu, przechodząc do akumulacji mineralno-organiczej i organiczej. Odsłonięte powierzchnie miejscami ulegały eolizacji lub zatorfieniu. Powierzchnia wysoczyzny morenowej od jej osadzenia po dzień dzisiejszy ulega przekształcaniu wskutek procesów denudacyjnych, wietrzeniowych, rozwoju gleb oraz działalności człowieka.

IV. PODSUMOWANIE

Przeprowadzone na obszarze arkusza badania geologiczne pozwoliły na opracowanie aktualnej mapy geologicznej, która może być podstawą do opracowań hydrogeologicznych, geologiczno-gospodarczych, surowcowych, oraz do sporządzania planów zagospodarowania przestrzennego. Wykonane dla potrzeb arkusza otwory kartograficzne pozwoliły na zbadanie profili wiertniczych pod kątem litologii i facji osadów (Masłowska i Michałowska, 1997) oraz ich korelacji stratygraficznej. Na podstawie badań osadów z ich rdzeni określono przynależność osadów czwartorzędowych do zlodowaceń: Sanu 1, Sanu 2, Odry, Warty oraz Wisły. Na podstawie wyników badań litologiczno-petrograficznych dokonano podziału stratygraficznego.

Największy udział w profilu osadów czwartorzędu obszaru arkusza miały utwory zlodowaceń Warty i Wisły. Osady zlodowacenia Wisły występujące na całym obszarze zaliczono do stadiału górnego i jego dwóch faz: leszczyńsko-poznańskiej i pomorskiej. Ze względu na występowanie osadów rozdzielających uznano fazę pomorską za transgresywną, co znajduje potwierdzenie na obszarach sąsiednich arkuszy (Dobrcka, 1998, 2001). Dotychczas nie udokumentowano osadów interglacjalnych.

W trzech otworach kartograficznych potwierdzono występowanie w podłożu utworów jurajskich: w Policku i Słowikowie (otw. 23 i 25) — utworów pliensbachu górnego, a w Iglicach (otw. 17) — utworów toarku. W Łosońnicy (otw. 52) udokumentowano występowanie w podłożu osadów paleogenu i neogenu.

Przeprowadzone badania geoelektryczne potwierdziły obecność stref uskokowych, przyczyniły się do uszczegółowienia rzeźby podłoża, a także określiły zasięgi występowania osadów o zróżnicowanej oporności elektrycznej.

W okolicach Reska stwierdzono brachyantyklinę, tworzącą wyniesienie w podłożu czwartorzędu, ograniczone stromą krawędzią, a nie jak zakładano wcześniej — porwaki skał podłoża.

Szczegółowa analiza materiału dokumentacyjnego pozwoliła na ocenę warunków surowcowych obszaru. Perspektywiczne dla poszukiwań piasków budowlanych i żwirów są głównie obszary tarasów akumulacyjnych pradoliny Moracz–Płoty, oraz tarasów w dolinach wód roztopowych.

Obszar badań jest również bogaty w torfy niskie, które powszechnie występują w dolinie Piaskowej, Rekowej i rynn timer subglacjalnej w okolicach Radowa Małego. Zlokalizowano także syderytowe rudy żelaza w rejonie Berkanowa i Ługawiny. Z surowców występujących na dużych głębokościach stwierdzono sole kamienne w rejonie Łosońnicy.

Dalszych badań i uszczegółowienia wymagają następujące problemy:

- charakter i zasięg pionowy uskoków otaczających elewacje podłoża;
- dokładna geneza i zasięg ryn timer subglacjalnych występujących na obszarze arkusza;

- geneza i wiek zaburzeń glacytektonicznych w wyniesionych fragmentach podłoża;
- pierwotne położenie powierzchni podłoża.

Opracowano
w Państwowym Instytucie Geologicznym
Państwowym Instytucie Badawczym
w Warszawie

Zakład Kartografii Geologicznej
Struktur Płytkich
Państwowego Instytutu Geologicznego
Państwowego Instytutu Badawczego
w Warszawie

Warszawa, 2002 r.

LITERATURA

- Balcer M., Jabłoński L., 1970 — Wody podziemne antyklinorium kujawsko-pomorskiego i strefy przymorskiej. Przeds. Hydrogeol. w Gdańsku. Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Brodowicz W., 1966 — Przeglądowa Mapa Surowców Skalnych Polski 1:300 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Bryl T., Horn T., 1972 — Ważniejsze problemy budowy geologicznej niecki szczecińskiej w świetle najnowszych wyników prac geologiczno-geofizycznych. *Prz. Geol.*, **20**, 11: 503–509.
- Butrymowicz M., Nosek N., 1975a — Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Świdwin, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Butrymowicz M., Nosek N., 1975b — Mapa Geologiczna Polski 1:200 000, ark. Świdwin, wyd. B. Inst. Geol., Warszawa.
- Butrymowicz M., Nosek N., 1977 — Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski 1:200 000, ark. Kołobrzeg i Świdwin. Inst. Geol., Warszawa.
- Bülow K., 1928 — Die Rolle der Toteseisbildung beim letzten Eisrückzug in Norddeutschland. *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, **79**: 273–283.
- Bülow K., 1932 — Randlagen und Rückzug des letzten Eises in Hinterpommern. *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, **84**: 241–251.
- Ciuk E., 1972 — Utwory paleogeńskie w rejonie szczecińskim. *Prz. Geol.*, **20**, 11: 498–502.
- Ciuk E., 1974 — Schematy litostratygraficzne paleogenu Polski poza Karpatami i zapadliskiem przedkarpacim. *Biul. Inst. Geol.*, 281: 7–40.
- Dadlez R., 1974a — Lokalne formy strukturalne Polski północno-zachodniej. *W: Budowa geologiczna Polski. 4. Tektonika. 1. Niż Polski.* Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., 1974b — Types of local tectonic structures in the Zechstein-Mesozoic complex of Northwestern Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 274: 149–172.
- Dadlez R., 1979 — Tektonika kompleksu cechsztyńskiego. *W: Budowa geologiczna niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa.* *Pr. Inst. Geol.*, **96**: 108–121.
- Dadlez R., 1987 — Kompleks cechsztyńsko-mezozoiczny. *W: Budowa geologiczna wału pomorskiego i jego podłoża (A. Raczyńska, red.).* *Pr. Inst. Geol.*, **119**.

- Dadlez R., Deczkowski Z., Gajewska I., Kłosowski J., Marek S., Stolarczyk J., Stolarczyk F., 1980 — Mapa tektoniczna cechsztyńsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego na Niżu Polskim 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1962a — Budowa geologiczna paratyklinorium pomorskiego. Część E – Opisy wierceń. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1962b — Mapa geologiczna paratyklinorium pomorskiego bez osadów trzeciorzędu i czwartorzędu 1:100 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1963 — Mapa geologiczna paratyklinorium pomorskiego bez osadów trzeciorzędu i czwartorzędu 1:200 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- Dadlez R., Dembowska J., 1965 — Budowa geologiczna paratyklinorium pomorskiego. *Pr. Inst. Geol.*, **40**.
- Dadlez R., Marek S., 1969 — Styl strukturalny kompleksu cechsztyńsko-mezozoicznego na niektórych obszarach Niżu Polskiego. *Kwart. Geol.*, **13**, 3: 543–564.
- Dadlez R., Marek S., 1974a — General outline of the tectonics of the Zechstein-Mesozoic complex in central and north-western Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 274: 111–148.
- Dadlez R., Marek S., 1974b — Polska północno-zachodnia i środkowa. *W: Budowa geologiczna Polski. 4. Tektonika. 1. Niż Polski.* Wyd. Geol., Warszawa.
- Dobracka E., 1998 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Gryfice (116). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Dobracka E., 2001 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Sławoborze (118). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dobracki R., 1998 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Brojce (117). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Dobracki R., Krzyszkowski D., 1997 — Sedimentation and erosion at the Weichselian ice-marginal zone near Golczewo, North-western Poland. *Quater. Sc. Reviews*, **16**: 721–740.
- Graniczny M., Doktor S., 1992 — Mapa fotogeologiczna obszaru niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa Wielkopolskiego 1:200 000. Arch. Geol. Oddz. Pomor. PIG-PIB, Szczecin.
- Grycko M., 1996 — Dokumentacja geoelektryczna dla SMGP 1:50 000, ark. Resko (155). SEGI PBG, Warszawa.
- He V., Wichdorff H., 1912 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaate. Blatt Brockenhaugen. Berlin.
- Janicki T., 1997 — Wyniki pomiarów lokalizacyjnych aparaturą GPS otworów wiertniczych wykonanych w ramach SMGP. Zakład Metodyki i Koordynacji Prac Kartograficznych. Warszawa (maszynopis). Arch. Geol. Oddz. Pomor. PIG-PIB, Szczecin.
- Jaskowiak M., 1961 — Budowa geologiczna synklinorium szczecińskiego. *Prz. Geol.*, **9**, 8: 403–411.
- Jaskowiak-Schoeneichowa M. (red.), 1979 — Budowa geologiczna niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa. *Pr. Inst. Geol.*, **96**.
- Jaskowiak-Schoeneichowa M., 1969 — Budowa geologiczna pogranicza synklinorium szczecińskiego z antyklinorium pomorskim w okolicy Zalewu Szczecińskiego. *Kwart. Geol.*, **13**, 3: 596–602.
- Jaskowiak-Schoeneichowa M., 1976a — Kenozoiczne procesy tektoniczne w niecce szczecińskiej. *Prz. Geol.*, **24**, 10: 580–583.

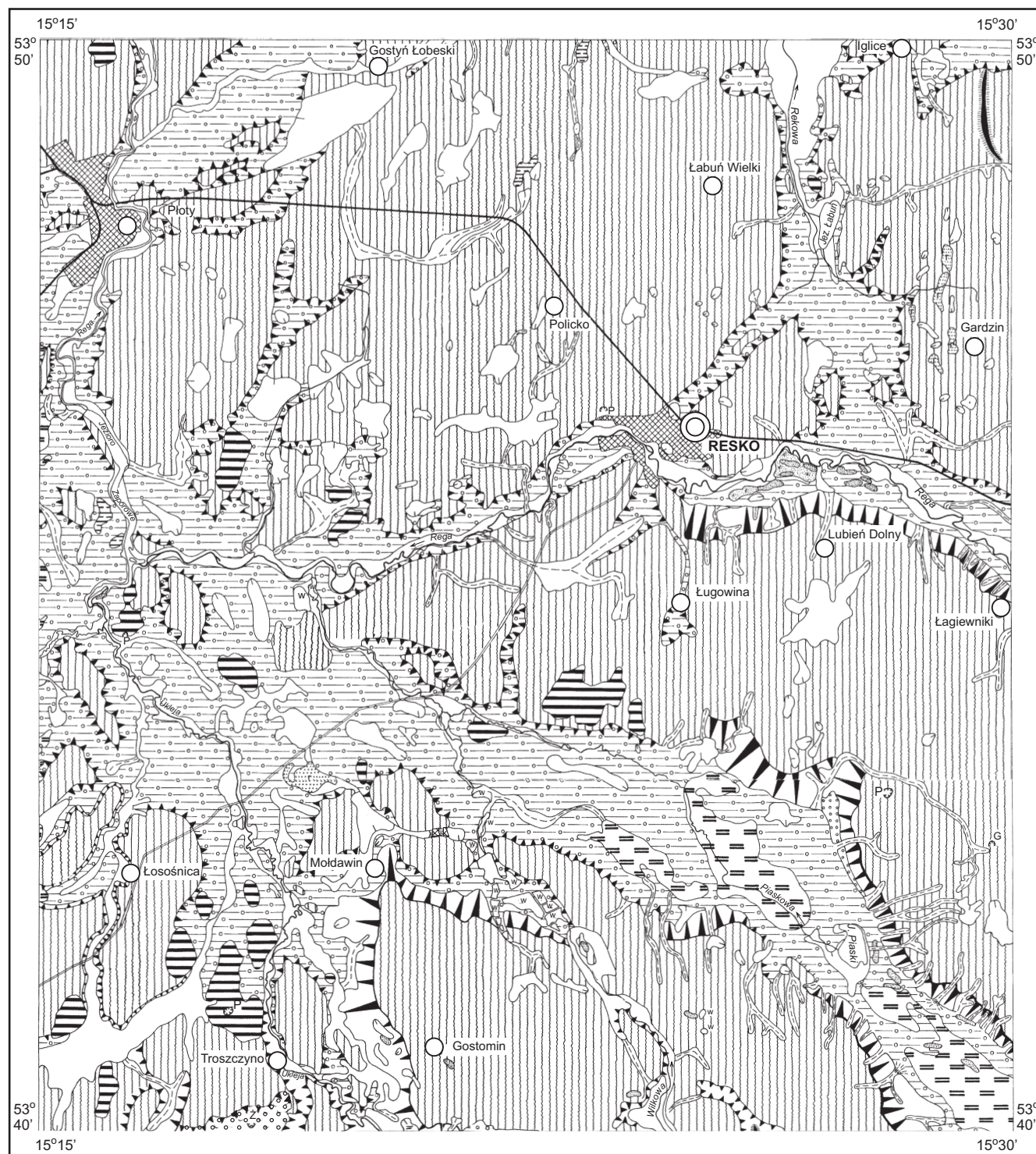
- Jaskowiak-Schoeneichowa M., 1976b — Wybrane zagadnienia budowy niecki szczecińskiej. *Kwart. Geol.*, **20**, 2: 403–404.
- Jaskowiak-Schoeneichowa M., 1981 — Sedymentacja i stratygrafia kredy górnej w północno-zachodniej Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, **98**.
- Jasnowski M., 1962 — Budowa i roślinność torfowisk Pomorza Zachodniego. *Pr. Szczec. Tow. Nauk.*, **10**.
- Karczewski A., 1965 — Kilka uwag o drumlinach okolic Nowogardu. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk.*, **2**.
- Karczewski A., 1968 — Wpływ recesji lobu Odry na powstanie i rozwój sieci dolinnej Pojezierza Myśliborskiego i Niziny Szczecińskiej. *Pr. Kom. Geogr.-Geol. Wydz. Mat.-Przyr. PTPN*, **8**, 3.
- Karczewski A., 1998 — Geomorfologia. Nizina Szczecińska i Pojezierze Myśliborskie. UAM, Poznań.
- Keilhack K., 1896 — Die Drumlinlandschaft in Norddeutschland. *Jb. Kgl. Preuss. Geol. Landesanst.*, **15**.
- Keilhack K., 1902a — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Gr. Sabow. Berlin.
- Keilhack K., 1902b — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Plathe. Berlin.
- Keilhack K., 1930 — Geologische Karte der Provinz Pommern, 1:500 000. Preuss. Geol. Landesanst., Berlin.
- Kondracki J., 2002 — Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kondracki J., Ostrowski J., 1967 — Narodowy Atlas Polski. Inst. Geogr. PAN, Wrocław.
- Kopczyńska-Żandarska K., 1970a — Stratygrafia starszego i środkowego plejstocenu północno-zachodniego Pomorza na tle rozwoju paleogeomorfologicznego. *Stud. Geol. Pol.*, **33**.
- Kopczyńska-Żandarska K., 1970b — Ukształtowanie i geneza powierzchni podłoża osadów czwartorzędu północno-zachodniego Pomorza. *Acta Geol. Pol.*, **20**, 3: 539–555.
- Krygowski B., 1959 — O związkach rzeźby dzisiejszej powierzchni ze strukturą podłoża na Pomorzu Szczecińskim. *UAM Ser. Geogr.*, **2**: 69–84.
- Kurzawa M., 1993 — Wpływ tektoniki salinarnej na rozwój facjalny plejstocenu na obszarze niecki szczecińskiej i bloku Gorzowa Wielkopolskiego. Maszynopis pracy doktorskiej. Narod. Arch. Geol. PIG–PIB, Warszawa.
- Kurzawa M., 2008 — Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, ark. Tucze. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kurzawa M., 2009 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000, ark. Tucze. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Majewski W., Kolago C., 1961 — Przeglądowa Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:300 000, ark. Szczecin, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Masłowska M., Michałowska M., 1997 — Badania litologiczno-petrograficzne osadów czwartorzędowych dla arkuszy: Nowogard (154), Resko (155). Arch. Oddz. Geologii Morza PIG–PIB, Gdańsk.
- Matkowska Z., 1983a — Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:200 000, ark. Świdwin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Matkowska Z., 1983b — Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:200 000, ark. Świdwin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Niemczycka T., Brochwicz-Lewiński W., 1988 — Rozwój górnourajskiego basenu sedymentacyjnego na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.*, **2** (1): 137–155.
- Olszewska B., 1997 — Wyniki badań mikropaleontologicznych otworów kartograficznych wykonanych na arkuszach Nowogard i Resko – maszynopis. Arch. Oddz. Pomor. PIG–PIB, Szczecin.
- Pazdur A., 1998 — Sprawozdanie 51/98 z wykonania oznaczeń wieku metodą C-14 w Laboratorium C-14 Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach – maszynopis. Arch. Oddz. Pomor. PIG–PIB, Szczecin.
- Pożaryski W. (red.), 1974 — Budowa geologiczna Polski. **4**. Tektonika. 1. Niż Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Sikorski B., 1988 — Opis wiercenia naftowego Łosońnica. PNiG, Piła.
- Sokołowski S., Cieśliński S., Czermiński J. (red.), 1968 — Budowa geologiczna Polski. 1. Stratygrafia. 1. Prekambr i paleozoik. Wyd. Geol., Warszawa.
- Sokołowski S., Cieśliński S., Czermiński J. (red.), 1973 — Budowa geologiczna Polski. 1. Stratygrafia. 2. Mezozoik. Wyd. Geol., Warszawa.
- Rühle E., 1948 — Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski 1:300 000, ark. Szczecin, wyd. A. Inst. Geol., Warszawa.
- Ruszała M., Fuszara P., 1999 — Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50 000 wraz z Objasnieniami, ark. Nowogard (154). Narod. Arch. Geol. PIG-PIB, Warszawa.
- Smoleń J., 1997 — Opracowanie mikropaleontologiczne prób z wierceń: Łosońnica – R1, Policko – R2, Słowikowo – R3, Iglice – R4, ark. Resko SMGP 1:50 000 (maszynopis). Arch. Oddz. Pomor. PIG-PIB, Szczecin.
- Schoeneich K., 1962a — Rzeźba powierzchni podczwartorzędowej w województwie szczecińskim. *Prz. Geol.*, **10**, 9: 488–489.
- Schoeneich K., 1962b — Żywe procesy tektoniczne w północno-zachodniej Polsce. *Szczec. Tow. Nauk., Wydz. Nauk Tech.*, **3**, 1.
- Schulte L., 1912a — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Regenwalde (Resko). Berlin.
- Schulte L., 1912b — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Witzimitz (Wicimice). Berlin.
- Wichdorff H., Zeise O., 1912 — Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten. Blatt Farbezin (Wierzbiczin). 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.

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Resko (155)

SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000



Formy lodowcowe

Wysoczyzna morenowa falista (wysokości względne 2–5 m, nachylenie około 5°)

Formy utworzone w strefie martwego lodu

Moreny martwego lodu

Formy wodnolodowcowe

Równiny sandrowe i wodnolodowcowe w ogólności

Ozy, formy akumulacji szczelinowej

Kemy

Tarasy kemowe

Rynny subglacialne

Rynny wykorzystane przez rzeki i częściowo przez nie przekształcone

Progi w dnach rynien

Doliny wód roztopowych

Równiny erozyjne wód roztopowych

Zagłębienia powstałe po martwym lodzie

Formy eoliczne

Wydmy

Równiny piasków przewianych

Formy rzeczne

Dna dolin rzecznych

Dolinki, parowy, młode rozcięcia erozyjne lub dolinki w ogólności, nierozdzielone

Dolinki zawieszone

Formy denudacyjne

Ostańce erozyjne

Stożki napływowe

Długie stoki

Drobne zagłębienia o różnej genezie

Formy jeziorne

Równiny jeziorne

Formy utworzone przez roślinność

Równiny torfowe

Formy antropogeniczne

Żwirownie (Ż), piaszki (P), gliny (G)

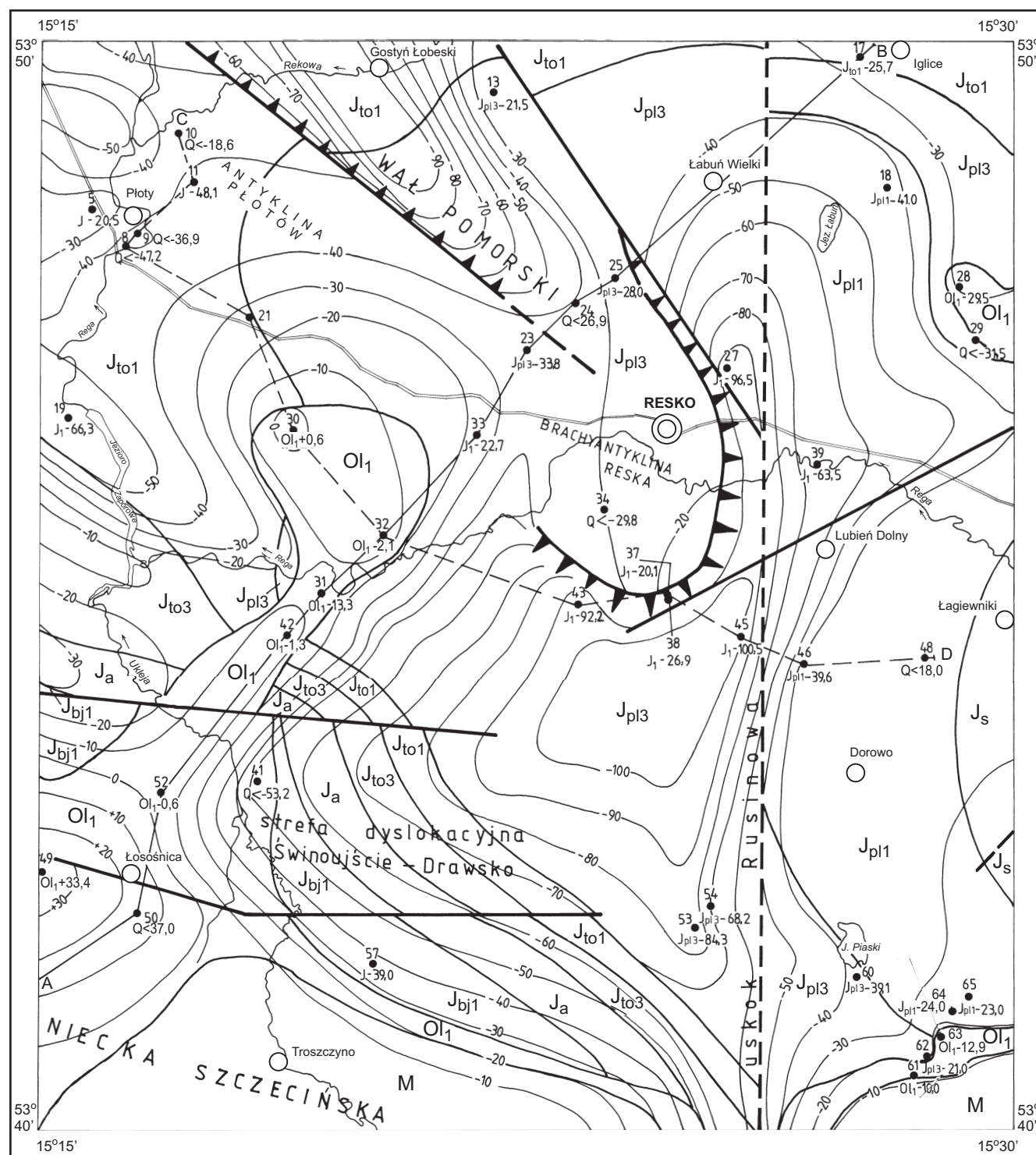
Nasypy

Opracowali: A. FRANKIEWICZ, M. RUSZAŁA

Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Resko (155)

SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY

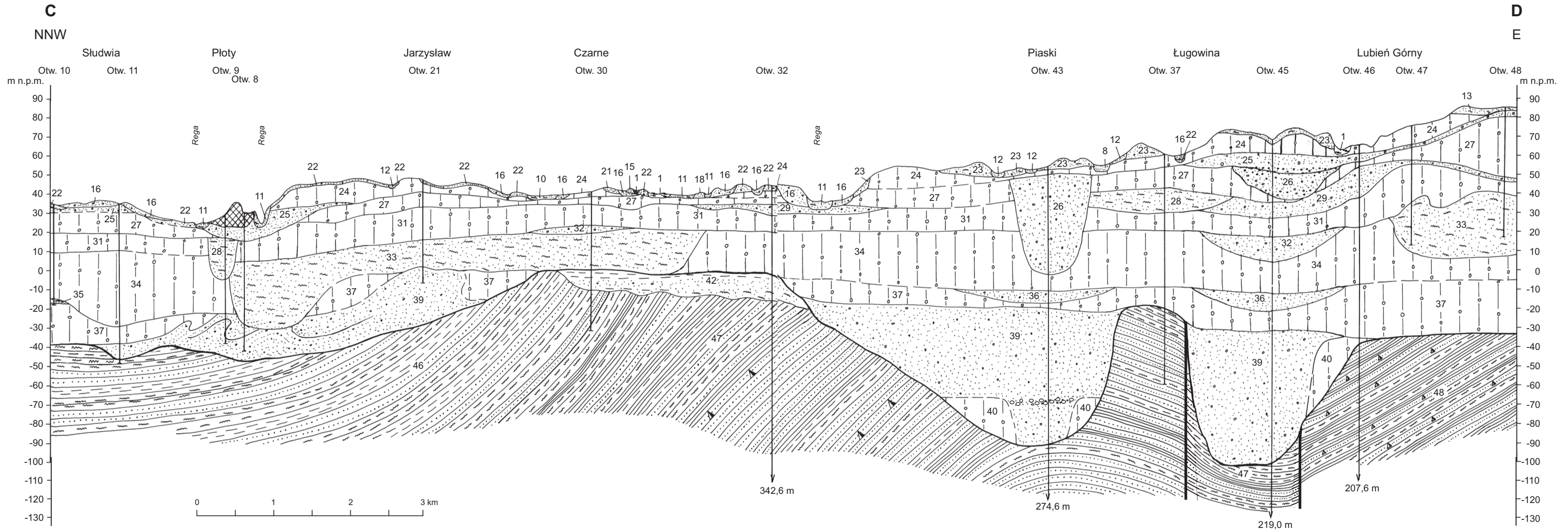
Skala 1:100 000



NEOGEN	MIOCEN	M	Piaski, mułki, ility, mułowce i węgiel brunatny	
PALEOGEN	OLIGOCEN	Ol₁	Piaski, mułki, ility i iltowce	OLIGOCEN DOLNY
JURA	JURA ŚRODKOWA	J_{bj1}	Piaski z wkładkami iltów i mułków, piaskowce, węgiel brunatny, zlepienie i syderyty	BAJOS DOLNY
		J_a	Piaskowce, piaski, łupki ilasto-piaszczyste, zlepienie i syderyty	AALEN
	JURA DOLNA	J_{to3}	Mułki, mułowce, piaski, piaskowce, ility, iltowce, syderyty i węgiel brunatny	TOARK GÓRNY
		J_{to1}	iltowce, mułowce, piaskowce i piaski	TOARK DOLNY
		J_{pl3}	Piaski, piaskowce, mułowce, ility, iltowce, łupki i syderyty	PLIENSBACH GÓRNY
	J_{pl1}	Łupki, piaskowce, mułki, mułowce, iltowce i syderyty	PLIENSBACH DOLNY	
	J_s	Piaskowce, piaskowce dolomityczne, ility, łupki ilaste i syderyty	SYNEMUR	
			Granice geologiczne	
			— 30 — Izohipsy stropu utworów podzwartorzędowych w m n.p.m.	
			a b Uskoki: a. pewne, b. przypuszczalne	
			▼▼▼ Krawędzie erozyjne	
			24 Q<26,9 Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej (symbol oznacza wiek: Q — czwartorzęd, M — miocen, Ol ₁ — oligocen dolny, J _{bj1} — bajos dolny, J _a — aalen, J _{to3} — toark górny, J _{to1} — toark dolny, J _{pl3} — plienzbach górny, J _{pl1} — plienzbach dolny, J _s — synemur)	
			A—B Linia przekroju geologicznego na mapie geologicznej	

Opracowali: M. RUSZAŁA, A. FRANKIEWICZ

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY C-D



- | | | | | |
|---|--|--|--|---|
| 1 — t ^Q _h | 16 — ffg ^{B3} _{ppz^Q_{p4}} | 25 — fg ^{B3} _{ppz2^Q_{p4}} | 32 — fg ^W _{ppz^Q_{p3}} | 39 — fg ^S _{pz^Q_{p2}} |
| 10 — fli ^Q _{pmi} | 18 — pmgzw ^{B3} _{Q^(K)_{p4}} | 26 — fg ^{B3} _{pz1^Q_{p4}} | 33 — pm2 ^O _{p3} | 40 — gzw ^S _{p2} |
| 11 — f ^Q _{pm^(L)} | 21 — fgg ^{B3} _{p^Q_{p4}} | 27 — gzw ^{B3} _{1^Q_{p4}} | 34 — gzw ^O _{p3} | 42 — pm ^O ₁ |
| 12 — d ^Q _{pg} | 22 — g ^{B3} _{ppz^Q_{p4}} | 28 — mm ^{B3} _{mp^Q_{p4}} | 35 — pm1 ^O _{p3} | 46 — icmc ^J _{to1} |
| 13 — rz ^Q _{pzi} | 23 — g ^{B3} _{ppyz^Q_{p4}} | 29 — fg ^W _{pz^Q_{p3}} | 36 — fg ^G _{ppz^Q_{p2}} | 47 — ppc ^J _{pl3} |
| 15 — e ^Q _{p^(W)} | 24 — gzw ^{B3} _{2^Q_{p4}} | 31 — gzw ^W _{p3} | 37 — gzw ^G _{p2} | 48 — tpc ^J _{pl1} |

- | | | | |
|--|------------------------|--|---------------|
| | Bruk | | Mułowce |
| | Piaski | | Iły |
| | Piaski i żwiry | | Iłowce |
| | Piaskowce | | Gliny zwalowe |
| | Piaskowce z syderytami | | Torfy |
| | Mułki piaszczyste | | |

U w a g a: pozostałe objaśnienia jak na mapie geologicznej