



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

---

**JERZY GAWROŃSKI**

Główny koordynator Szczegółowej mapy geologicznej Polski — A. BER  
Koordynator regionu Wielkopolski południowej — J. BADURA

# **OBJAŚNIENIA DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI**

1 : 50 000

**Arkusz Środa Wielkopolska (509)**  
(z 1 tab. i 3 tabl.)

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA



WARSZAWA 2001

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW NARODOWEGO FUNDUSZU  
OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ  
OPRACOWANIE WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA

---

Autor: Jerzy GAWROŃSKI

Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA

Oddział w Poznaniu, ul. Wenedów 4, 61-614 Poznań

Redakcja merytoryczna: Zofia KLIMCZAK

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

Akceptował do udostępniania

Dyrektor Naczelny Państwowego Instytutu Geologicznego  
prof. dr hab. Tadeusz M. PERYT

© Copyright by Ministerstwo Środowiska  
and Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2001

Przygotowanie wersji cyfrowej: Stanisław OLCZAK, Jacek STRĄK

## SPIS TREŚCI

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| I. Wstęp . . . . .                              | 5  |
| II. Ukształtowanie powierzchni terenu . . . . . | 6  |
| III. Budowa geologiczna . . . . .               | 8  |
| A. Stratygrafia . . . . .                       | 8  |
| 1. Perm . . . . .                               | 9  |
| a. Perm dolny . . . . .                         | 9  |
| Czerwony spagowiec . . . . .                    | 9  |
| b. Perm górny . . . . .                         | 9  |
| Cechsztyń . . . . .                             | 9  |
| 2. Trias . . . . .                              | 9  |
| a. Trias dolny . . . . .                        | 10 |
| b. Trias środkowy . . . . .                     | 10 |
| c. Trias górny . . . . .                        | 10 |
| 3. Jura . . . . .                               | 10 |
| a. Jura dolna (lias) . . . . .                  | 10 |
| b. Jura środkowa . . . . .                      | 10 |
| c. Jura górna . . . . .                         | 10 |
| 4. Kreda . . . . .                              | 11 |
| 5. Trzeciorzęd . . . . .                        | 11 |
| a. Paleogen . . . . .                           | 11 |
| Oligocen . . . . .                              | 11 |
| b. Neogen . . . . .                             | 11 |
| Miocen . . . . .                                | 11 |
| Miocen środkowy . . . . .                       | 11 |
| Miocen–pliocen . . . . .                        | 12 |
| Miocen górny–pliocen . . . . .                  | 12 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 6. Czwartorzęd . . . . .                             | 12 |
| a. Plejstocen . . . . .                              | 12 |
| Złodowacenia południowopolskie . . . . .             | 12 |
| Złodowacenie Nidy . . . . .                          | 12 |
| Złodowacenie Sanu . . . . .                          | 13 |
| Złodowacenia środkowopolskie . . . . .               | 13 |
| Złodowacenie Odry . . . . .                          | 14 |
| Złodowacenie Warty . . . . .                         | 14 |
| Złodowacenia północnopolskie . . . . .               | 14 |
| Złodowacenie Wisły . . . . .                         | 14 |
| b. Czwartorzęd nierozdzielony . . . . .              | 16 |
| c. Holocen . . . . .                                 | 16 |
| B. Tektonika i rzeźba podłoża czwartorzędu . . . . . | 17 |
| C. Rozwój budowy geologicznej . . . . .              | 18 |
| IV. Podsumowanie . . . . .                           | 21 |
| L i t e r a t u r a . . . . .                        | 22 |

## I. WSTĘP

Obszar arkusza Środa Wielkopolska (509) Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 znajduje się na południowy wschód od Poznania, między południkami 17°15' i 17°30' długości geograficznej wschodniej oraz między równoleżnikami 52°10' i 52°30' szerokości geograficznej północnej. Powierzchnia obszaru arkusza wynosi 314 km<sup>2</sup>.

Arkusz ten został opracowany w dziale geologiczno-kartograficznym Przedsiębiorstwa Geologicznego PROXIMA SA we Wrocławiu w Oddziale w Poznaniu, na podstawie projektu na wykonanie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusze: Środa Wielkopolska (509), Września (510) i Słupca (511) — opracowanego przez Kinasa (1995) i zatwierdzonego przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa decyzją nr KOK/9/96 z dnia 26.02.1996 r.

Prace terenowe wykonano w latach 1997–1999. Odwiercono 1515 m sond mechanicznych oraz opisano 16 wkopów i odsłonieć. W celu rozpoznania stratygrafii osadów czwartorzędowych i partii stropowej osadów trzeciorzędowych odwiercono cztery otwory kartograficzne:

|                       |                 |                    |
|-----------------------|-----------------|--------------------|
| Chwałczyce            | Śro/1 (otw. 9)  | — głębokość 63,1 m |
| Ulejno                | Śro/2 (otw. 25) | — głębokość 48,0 m |
| Chwałkowo             | Śro/3 (otw. 73) | — głębokość 46,0 m |
| Starkowiec Piątkowski | Śro/4 (otw. 60) | — głębokość 29,5 m |

Łączny metraż odwierconych otworów kartograficznych wynosi 186,6 m.

Wykorzystano również opisy profilów 121 wierceń archiwalnych, hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich i surowcowych. Charakterystyki geologicznej badanego obszaru dokonano na podstawie 87 otworów wiertniczych, które naniesiono na mapę geologiczną. Na obszarze arkusza tylko otwór w Miłosławiu (otw. 64) przewiercił osady trzeciorzędowe i na głębokości 3 864 m został zakończony w osadach permu dolnego. Z pobranych próbek rdzeni wykonano badania granulometryczno-petrograficzne oraz palinologiczne, które opracowali Dobosz i Skawińska-Dobosz (1999); wyniki badań zostały przedstawione w osobnym opracowaniu archiwalnym.

Budowa geologiczna obszaru objętego arkuszem Środa Wielkopolska wzmiankowana była w pracowaniach regionalnych dotyczących Niziny Wielkopolskiej lub okolic Poznania i Wrześni. Szczególnie słabo rozpoznana jest budowa geologiczna starszego podłoża, o którym w zarysach traktują nieliczne prace (Cieśliński, Jaśkowiak, 1973; Czekalska, 1960; Deczkowski, Gajewska, 1980; Grocholski, 1991; Marek, Pajchłowa, 1997). Syntetyczny opis litostratygraficzny osadów trzeciorzędowych występujących w Wielkopolsce zawierają prace: Ciuka (1970a, b), Piwockiego (1991) i Walkiewicz (1968, 1984). Prowadzone w obrębie obszaru arkusza prace geofizyczne nie dały obrazu głębszego podłoża.

Stosunkowo duża część literatury poświęcona jest młodszemu okresom geologicznym, obejmującym głównie ostatnie zlodowacenie. Badania geologiczne i geomorfologiczne utworów czwartorzędu prowadzili: Bartkowski (1960, 1962, 1963, 1967, 1972), Kozarski (1959, 1962, 1981), Krygowski, (1960, 1961, 1972) i Rotnicki (1963). W pracach tych szczególną uwagę zwrócono na obszar doliny Warty — korelację licznych poziomów sandrowych i rzecznych w jej obrębie (Areń, 1957; Kaniecki, 1984). Problematyką recesji lądolodu fazy leszczyńskiej i poznańskiej zlodowacenia Wisły na obszarze położonym na wschód od Poznania zajmowali się Kozarski (1962) i Rotnicki (1963). Wyniki tych prac zostały częściowo uwzględnione na mapie Makowskiej (1985).

Na obszarze arkusza Środa Wielkopolska udokumentowano tylko złoża kopalin pospolitych. Są to złoża kruszywa naturalnego — głównie piasków — oraz złoża torfów. Złoża kruszywa naturalnego są eksploatowane w rejonie miejscowości Dębiczek, Czarne Piątkowo, Grójec i Szlachcin. Udokumentowane złoża torfów nie są eksploatowane.

W miejscowości Giecz znajduje się rezerwat archeologiczny z okresu wczesnopiastowskiego. W obrębie złoża kruszywa naturalnego Dębiczek stwierdzono występowanie stanowisk archeologicznych najprawdopodobniej z okresu paleolitu.

## II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Pod względem fizycznogeograficznym obszar arkusza Środa Wielkopolska leży w obrębie dwóch makroregionów Niżu Środkowoeuropejskiego: Pojezierza Wielkopolskiego i Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej, stanowiąc fragment Równiny Średzkiej i Równiny Wrzesińskiej (Kondracki, 1994).

Morfogeneza rzeźby obszaru arkusza Środa Wielkopolska jest rezultatem oddziaływania procesów związanych ze zlodowaceniem Wisły. Przez obszar arkusza przebiegają dwa ciągi moren czołowych, związanych z fazą recesyjną ostatniego zlodowacenia — fazą leszczyńską (tabl. I).

Powierzchnia terenu jest słabo urozmaicona. Najniżej położonym obszarem są t a r a s y a k u m u l a c y j n e (zalewowe) Warty — 71,0 m n.p.m. Począwszy od dna doliny powierzchnia wznosi się w kierunku północnym, i na północ od Górzna osiąga wysokość 124,2 m n.p.m.

Dominującym elementem morfologii jest w y s o c z y z n a m o r e n o w a p ł a s k a (w y s o k o ś c i w z g ł ę d n e d o 2 m, n a c h y l e n i e d o  $2^{\circ}$ ). Nie ma ona jednolitego charakteru. Powierzchnia jej jest poprzecinana siecią licznych obniżeń dolinnych. W północnej części obszaru wznosi się ona na wysokość 110 m n.p.m. i opada w kierunku południowym do rzędnej około 80 m n.p.m.

Niewielki fragment w y s o c z y z n y m o r e n o w e j f a l i s t e j (w y s o k o ś c i w z g ł ę d n e 2–5 m, n a c h y l e n i e o k o ł o  $5^{\circ}$ ) został wydzielony w północno-zachodniej części obszaru badań.

W północno-wschodniej części obszaru arkusza na linii Stępcin–Górzno–Targowa Górka–Podstolice przebiega ciąg pagórków i wzgórz m o r e n c z o ł o w y c h a k u m u l a c y j n y c h. Wzniesienia te wchodzi w skład Pagórków Kostrzyńskich. W rejonie Stępcina i Górzna występują dwa wyraźnie zaznaczające się pagórki morenowe. Jeden z nich (w Górznie) osiąga wysokość 124,2 m n.p.m.; wysokości względne dochodzą do 17 m. Pozostałe pagórki są już znacznie niższe, a ich wysokości względne nie przekraczają 3 m.

W rejonie Miłosławia, na wysokości dochodzącej do 9 m n.p.m., występuje drugi ciąg pagórków czołowomorenowych, porożcinanych obniżeniami o wysokościach względnych około 20 m.

W obrębie arkusza Środa Wielkopolska występują dwa systemy r ó w n i n s a n d r o w y c h i w o d n o ł o d o w c o w y c h. Pierwszy z nich jest związany z maksymalnym zasięgiem lądolodu fazy poznańskiej. Jest to sandr czerniejewski, którego niewielki fragment zajmuje północno-wschodnią część obszaru arkusza. Jego powierzchnia położona na wysokości około 106 m n.p.m. jest urozmaicona małymi pagórkami i zagłębieniami; deniwelacje nie przekraczają 4 m.

Drugi system równin sandrowych, znajdujący się na południe od moreny czołowej z okolic Miłosławia, wznosi się na wysokość od 85 do 90 m n.p.m. Od strony południowej powierzchnia równin sandrowych jest podcięta krawędzią Pradoliny Warciańsko–Odrzańskiej. Różnica poziomów między powierzchnią sandrową, a dnem pradoliny wynosi około 17 m.

Urozmaiceniem rzeźby powierzchni terenu są r y n n y w y k o r z y s t y w a n e p r z e z r z e k i i c z ę ś c i o w o p r z e z n i e p r z e k s z t a ł c o n e. Powstanie tych form jest związane z recesyjną działalnością lądolodu fazy leszczyńskiej. Powstawały wtedy rynny wykorzystywane przez obecne rzeki o kierunku NNE–SSW i N–S. Zachowane krawędzie rynien rozcinają powierzchnie wysoczyzny do głębokości 7 m (dolina Maskawy — rejon Giecza) i około 10 m (dolina Wielkiej — rejon Żernik). Dna rynien obecnie są wypełnione osadami rzecznyymi i mineralno-organicznymi.

Wzdłuż południowej krawędzi wysoczyzny morenowej, na wysokości 70 m n.p.m., wydzielono tarasy pradolinne wznoszące się 12 m nad poziom Warty.

Na południe od Węgieńskich znajduje się wyraźnie zaznaczający się w terenie o z w formie wału piaszczysto-żwirowego o orientacji równoleżnikowej. Od północy przylega do niego równina piasków przewianych.

Dna dolin rzecznych zajmują przeważnie dna rynien subglacialnych, wykorzystywanych przez rzeki (Maskawa, Średzka Struga, Wielka) i drobne ciek. Wypełnione są one na ogół osadami pochodzenia organicznego. Dolinki, parowy i młode rozcięcia erozyjne występują przeważnie w strefie krawędziowej lub stokowej pradoliny.

Ostańce erozyjne występują w obniżeniach dolinnych Maskawy i Wielkiej. Są to pozostałości poziomu wysoczyznowego, porozcinanego przez wody roztopowe.

Największe torfowiska są związane z dolinami Maskawy, Średzkiej Strugi i Wielkiej oraz Pradolina Warciańsko-Odrzańską, gdzie tworzą równiny torfowe. Niewielkie obszary płytkich torfowisk zajmują dna zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych na wysoczyźnie morenowej płaskiej.

Obszar arkusza Środa Wielkopolska znajduje się w dorzeczu Warty. Bezpośrednio do Warty wpływa Maskawa, z dopływami Średzką Strugą i Wielką oraz Miłosławka. Rzeki te w swoim dolnym biegu zostały uregulowane i mają charakter kanałów melioracyjnych.

Na omawianym obszarze występuje gęsta sieć drobnych cieków wodnych. Są to małe dopływy wyżej wymienionych rzek. Część cieków została pogłębiona i przekształcona w system rowów melioracyjnych. Jest on szczególnie dobrze rozbudowany w południowej części obszaru arkusza.

W dolinie Miłosławki koło Miłosławia są usytuowane sztuczne stawy hodowlane. Również na obszarach torfowiskowych, położonych w dolinach rzecznych Maskawy i Średzkiej Strugi, występują nieduże stawy utworzone w wyniku eksploatacji torfu.

Charakterystykę hydrologiczną i stan czystości wód z wykazem ważniejszych zrzutów ścieków zawiera Mapa hydrograficzna w skali 1:50 000 arkusze Poznań i Września (Kaniecki, 1984, 1988).

### **III. BUDOWA GEOLOGICZNA**

#### **A. STRATYGRAFIA**

Obszar arkusza Środa Wielkopolska jest położony w północnej części monokliny przedsudeckiej. Najgłębszy na tym terenie otwór wiertniczy (otw. 64) wykonany w Miłosławiu, na głębokości 3864 m został zakończony w osadach permu. Stwierdzono w nim występowanie osadów akumulowa-

nych od permu dolnego do trzeciorzędu włącznie; brak w nim osadów kredy. Jednocześnie otwór w Środzie Wielkopolskiej (otw. 52) odwiercony do głębokości 138 m zakończono w osadach bliżej nie określonych stratygraficznie, opisanych jako margle kredowe; osadów tych nie przewiercono.

Najstarszymi osadami trzeciorzędowymi są oligoceńskie piaski glaukonitowe.

W bezpośrednim podłożu osadów czwartorzędowych na obszarze arkusza Środa Wielkopolska zalegają osady miocenu górnego–pliocenu. Zostały one nawiercone w większości wykonanych na obszarze arkusza otworów hydrogeologicznych i we wszystkich otworach kartograficznych (otw. 9, 25, 60, 73).

## **1. Perm**

Na obszarze arkusza Środa Wielkopolska utwory permu nawiercono w Miłosławiu, w najgłębszym z wykonanych otworów (otw. 64). Utwory permu dolnego i górnego mają w tym otworze łączną miąższość 951 m.

### **a. Perm dolny**

#### **Czerwony spągowiec**

Czerwony spągowiec jest reprezentowany przez piaskowce średnio- i drobnoziarniste żelaziste, żelazisto-ilaste i wapniste (tabl. II). Miejscami występują w nich wkładki piaskowców gruboziarnistych złożonych z ziarn kwarcu i skał wylewnych, o lepiszczu krzemionkowym lub ilasto-żelazistym. Seria piaskowców osiąga miąższość 114 m.

### **b. Perm górny**

#### **Cechsztyń**

Utwory cechsztynu w otworze 64 (Miłosław) mają miąższość 722 m. Na serii piaskowców permu dolnego zalegają dolomity piaszczyste. Ich miąższość wynosi 115 m. Na nich zalegają łupki ilaste będące odpowiednikiem łupków miedzionośnych, o miąższości 57 m. Na nich leżą wapienie i anhydryty o miąższości 99 m, a wyżej cztery kompleksy solne. Rozdzielają je anhydryty. Najmłodszy kompleks solny pokrywa warstwa iłowców z anhydrytami. Warstwa soli kamiennych, iłów solonośnych i anhydrytów ma miąższość 566 m.

## **2. Trias**

Łączna miąższość osadów triasu w otworze 64 (Miłosław) wynosi 1 903 m.

#### a. Trias dolny

Podstawę kompleksu dolnotriasowego tworzą iłowce i mułowce z wkładkami piaskowców oraz wapieni i dolomitów. Na nich zalegają płytkomorskie osady retu reprezentowane przez piaskowce drobnoziarniste, wapienie przewarstwione łupkami ilastymi, wapienie ooidowe, iłowce i łupki ilaste (pstre), wapienie, dolomity oraz anhydryty. Miąższość osadów triasu dolnego wynosi 675 m.

#### b. Trias środkowy

Trias środkowy reprezentują wapienie detrytyczne, margle, wapienie dolomityczne z wkładkami anhydrytów, wapienie z wkładkami łupków ilastych, margli oraz iłowców marglistych. Miąższość osadów wynosi 253 m.

#### c. Trias górny

Trias górny reprezentowany jest przez iłowce i mułowce, iłowce z przerostami gipsów i anhydrytów, sole kamienne z wkładkami ilastymi, piaskowce z wkładkami iłowców oraz iłowce z wkładkami piaskowców, miejscami silnie zailonych. Osady osiągają miąższość 975 m.

### 3. Jura

Miąższość osadów jury w otworze 64 w Miłosławiu wynosi 875 m. Stwierdzono w nim występowanie osadów jury dolnej, środkowej i górnej.

#### a. Jura dolna (lias)

Jura dolna reprezentowana jest przez piaskowce, miejscami z wkładkami iłowców i mułowców, mułowce z wkładkami iłowców, iłowce i mułowce z wkładkami węgla brunatnego. Miąższość osadów jury dolnej wynosi 367,5 m.

#### b. Jura środkowa

Kompleks osadów jury środkowej tworzą iłowce i mułowce piaszczyste z wkładkami piaskowców żelazistych o miąższości 116,5 m.

#### c. Jura górna

Jura górna jest reprezentowana przez wapienie i margle z wkładkami iłowców oraz mułowce wapniste; miąższość osadów wynosi 391 m.

## 4. Kreda

W otworze 52 w Środzie Wielkopolskiej, na wysokości 63,0 m p.p.m. stwierdzono występowanie margli, które przypisano kredzie. Utwory te nie zostały przewiercone, a ich pozycja nie jest potwierdzona stratygraficznie.

## 5. Trzeciorzęd

W obrębie arkusza Środa Wielkopolska występują osady paleogenu i neogenu, leżące na osadach jury górnej. Tylko w otworze 52 w Środzie Wielkopolskiej stwierdzono występowanie osadów określonych jako margle kredowe, na których leżą osady miocenu dolnego. W otworach wiertniczych stwierdzono występowanie stropu trzeciorzędu na wysokości od 61,1 m n.p.m. (Grójec, otw. 80) do 56,0 m p.p.m. (Chwałkowo, otw. 74), gdzie utworów trzeciorzędu nie przewiercono. Największą miąższość osadów trzeciorzędu — 122,5 m — stwierdzono w otworze 53 w Środzie Wielkopolskiej.

### a. Paleogen

#### Oligocen

Oligocen jest reprezentowany przez osady morskie — brunatnozielone piaszki glaukonitowe drobnoziarniste. Występowanie osadów oligocenu stwierdzono tylko w jednym otworze w Środzie Wielkopolskiej (otw. 32), na głębokości 140,0 m tj. na wysokości 54,0 m p.p.m. Ich miąższość nie została poznana, gdyż otwór zakończono na głębokości 142,0 m, po odwierceniu 2 m w osadach oligocenu.

### b. Neogen

#### Miocen

##### Miocen środkowy

Strop osadów miocenu występuje na wysokości od 36,0 m p.p.m. (Bugaj, otw. 71) do 5,6 m p.p.m. (Borzejewo, otw. 3). W otworach wiertniczych największą miąższość osadów miocenu stwierdzono w otworze 53 w Środzie Wielkopolskiej, gdzie wynosi ona 76,0 m. W większości innych wykonanych otworów osady mioceńskie nie zostały przewiercone.

Analiza profilów litologicznych głębszych otworów wiertniczych wykazała dużą zmienność litologiczną osadów miocenu. Są to przeważnie piaszki drobnoziarniste, piaszki pyłowe i mułki iłaste; w ich stropie występuje węgiel brunatny pokładu środkowopolskiego (Piwocki, 1991). Pokłady węgla są nieciągłe, co utrudnia ich korelację; mają zróżnicowaną miąższość,

od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów. Zalegają one pod nakładem ilów pliocénskich. Nie jest wykluczone, że występowanie kilku poziomów węgla jest związane z zaburzeniami glacytektonicznymi.

### Miocen–pliocen

#### Miocen górny–pliocen

Występowanie ilów i mułków miocenu górnego–pliocenu stwierdzono na przeważającej części obszaru arkusza Środa Wielkopolska. Zalegają one na głębokości od 10,5 m (Miąskowo, otw. 81 i 83) do 96,0 m (Dzierżnica, otw. 6). W otworach wiertniczych osiągają one miąższość od 4,0 m (Dzierżnica, otw. 6) do 67,0 m (Pigłowice, otw. 76). Przypuszczalnie granica pomiędzy mioceniem górnym, a pliocenem przebiega w spagu ilów płomienistych (Piwocki, 1995).

## 6. Czwartorzęd

### a. Plejstocen

Obszar arkusza pokrywa zwarty kompleks charakteryzujących się zmienną litologią i miąższością utworów plejstocénskich. W rejonie Borzejewa, w kopalnym obniżeniu osady te osiągają największą miąższość 110,6 m (Borzejewo, otw. 3), natomiast najmniejszą mają w Pradolinie Warciańsko–Odrzańskiej, gdzie nie przekraczają 18 m (Białe Piątkowo, otw. 65 i Pigłowice, otw. 76).

#### Złodowacenia południowopolskie

Osady złodowaceń południowopolskich zachowały się fragmentarycznie w dnach rozcięć erozyjnych (Czerwonka, Krzyszkowski, 1994)

#### Złodowacenie Nidy

Dwumetrowa warstwa p i a s k ó w drobnoziarnistych z pojedynczymi ż w i r a m i — w o d n o l o d o w c o w y c h, zaliczona do tego złodowacenia, leży bezpośrednio na utworach trzeciorzędu. Na obszarze arkusza Środa Wielkopolska g l i n y z w a ł o w e stwierdzone zostały i udokumentowane w otworze kartograficznym Śro/1 w Chwałczycach (otw. 9) (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999). Zalegają one na głębokości 50,0–54,0 m. Są to gliny zwałowe typu G1, o składzie petrograficznym porównywalnym ze składem glin zwałowych złodowacenia Nidy (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999).

Charakteryzują się one najniższą wapnistością spośród glin występujących w tym otworze, wynoszącą 11,0%. Najważniejszą cechą odróżniającą te gliny zwałowe typu G1 od innych glin

zwałowych stwierdzonych w otworach kartograficznych na obszarze arkusza, jest charakterystyczny stosunek, w którym wapienie paleozoiczne przeważają nad skałami krystalicznymi. Stosunek wyznaczają współczynniki petrograficzne<sup>1</sup>: O/K — 0,89; K/W — 1,39; A/B — 0,69; Dp/Wp — 0,02. Gliny zwałowe typu G1 zawierają niewielką ilość dolomitów (Dp/Wp — 0,02–0,05). W składzie minerałów ciężkich dominują granaty i amfibole (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999).

### Złodowacenie Sanu

Gliny zwałowe złodowacenia Sanu (G3) zostały zidentyfikowane w otworze Śró/1 Chwałczyce (otw. 9) na głębokości 47,5–50,0 m. W otworze tym zalegają one bezpośrednio na glinach zwałowych złodowacenia Nidy (Krzyszkowski, Czerwonka, 1994). Pomiędzy obydwoma glinami nie widać żadnych makroskopowo obserwowanych różnic, nie ma też powierzchni nieciągłości. Są natomiast różnice litologiczne, mineralogiczne i najważniejsze różnice w składzie petrograficznym. Obydwie gliny należą do glin piaszczystych, ale gliny zwałowe G1 posiadają dominantę rozkładu ziarnowego we frakcji drobnopiaszczystej (0,25–0,1 mm), natomiast gliny zwałowe G3 mają dominantę przesuniętą do frakcji pylastej (0,1–0,05 mm). W glinach zwałowych G3 wapnistość rośnie do poziomu 15,1% (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999).

W składzie minerałów ciężkich obserwuje się znaczący wzrost przewagi granatów nad amfibolami oraz wzrost udziału cyrkonu i rutyłu. Największe zmiany zachodzą w składzie petrograficznym. W stosunku do glin zwałowych typu G1 następuje odwrócenie proporcji pomiędzy skałami krystalicznymi i grupą wapieni i dolomitów, przy czym ilość dolomitów znacznie wzrasta. Różnice obserwuje się także w zawartości materiału lokalnego, który występuje już tylko w symbolicznej ilości. Współczynniki petrograficzne są następujące: O/K — 1,40; K/W — 0,77; A/B — 1,21; Dp/Wp — 0,14. Tak więc różnice między glinami zwałowymi G1 i G3 są znaczne (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999).

### Złodowacenia środkowopolskie

Kompleks utworów związanych ze złodowaceniami środkowopolskimi występuje na całej powierzchni arkusza pod osadami złodowaceń północnopolskich. Charakteryzuje się on dość dużą zmiennością litologiczną i różnicami w miąższości. Złodowacenia te reprezentują gliny zwałowe typu G4 i G5.

<sup>1</sup> Współczynniki petrograficzne obliczone dla żwirów o średnicy 5–10 mm, uzyskanych z glin zwałowych charakteryzują zależność pomiędzy różnymi grupami skał skandynawskich, gdzie: O — skały osadowe, K — skały krystaliczne i kwarc, W — skały węglanowe, B — skały odporne na wietrzenie, Dp — dolomity paleozoiczne, Wp — wapienie paleozoiczne

## Zlodowacenie Odry

Gliny zwałowe zlodowacenia Odry — typu G4 — stwierdzono w otworach kartograficznych Śro/1 Chwałczyce (otw. 9) i Śro/3 Chwałkowo (otw. 73). Cechą charakterystyczną tych glin jest bardzo wysoka zawartość wapieni paleozoicznych przy znacznym udziale dolomitów, większym niż w glinach zwałowych G3. Węglanowe skały skandynawskie są blisko dwukrotnie liczniejsze niż skały krystaliczne. Współczynniki petrograficzne wynoszą: O/K — 1,70–2,05; K/W — 0,52–0,62; A/B — 1,55–1,81; Dp/Wp — 0,19–0,28.

W składzie minerałów ciężkich dominują granaty i amfibole (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999). Materiał lokalny jest bardzo ubogo reprezentowany i jedynie kwarc osiąga wartość do 2%. Wapnistość glin zawiera się między 15,3 a 17,3% i należy do najważniejszych obserwowanych w obrębie arkusza.

## Zlodowacenie Warty

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty — typu G5 — zostały zidentyfikowane we wszystkich otworach kartograficznych odwierconych na obszarze arkusza Środa Wielkopolska. Skład petrograficzny tych glin w zakresie procentowej zawartości materiału północnego jest prawie identyczny jak glin zwałowych typu G4. Wyraźne różnice można natomiast zauważyć w składzie petrograficznym materiału lokalnego; wzrasta przede wszystkim jego ilość do około 16%. Grupą dominującą są fragmenty paleogeńskich, wapnistych mułowców z glaukonitem (2–8%). Towarzyszy im kwarc (do 4%) oraz konkrecje fosforytowe (do 3%). Obecność paleogeńskich mułowców oraz konkrecje fosforytowe są podstawowym wyróżnikiem tych glin (G5). Wapnistość glin jest wysoka, choć generalnie nieco niższa niż w glinach typu G4 i wynosi od 11,7 do 13,8%. Współczynniki petrograficzne są następujące: O/K — 1,52–1,87; K/W — 0,57–1,62; Dp/Wp — 0,17–0,20 (Dobosz, Skawińska-Dobosz, 1999).

W otworze kartograficznym Śro/4 Starkowiec Piątkowski (otw. 60) na głębokości 3,0–5,2 m, pomiędzy glinami zwałowymi zlodowacenia Warty (G5), a glinami zwałowymi zlodowacenia Wisły (G6) stwierdzono występowanie piasków gliniastych, przewarstwionych zaglinionymi piaskami drobnoziarnistymi oraz piasków drobnoziarnistych przewarstwionych piaskami gliniastymi. Brak badań nie pozwala określić ich pozycji stratygraficznej. Są to najprawdopodobniej osady typu ablacyjnego.

## Zlodowacenia północnopolskie

### Zlodowacenie Wisły

W czasie zlodowacenia Wisły obszar arkusza Środa Wielkopolska znajdował się w zasięgu lądolodu fazy leszczyńskiej. Osady tego zlodowacenia tworzą zwartą pokrywę na całym obszarze ba-

dań, która mimo szerokiego rozprzestrzenienia odznacza się niewielką miąższością, nie przekraczającą 12 m.

Profil tego zlodowacenia rozpoczynają 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 (dolne). Zalegają one na głębokości od 4,0 do 12,0 m, ich miąższość nie przekracza 4 m.

Występowanie g l i n z w a ł o w y c h oznaczonych w badaniach laboratoryjnych jako typ gliny G6 stwierdzono we wszystkich otworach wiertniczych na obszarze arkusza Środa Wielkopolska. Są to gliny o zmiennym składzie mechanicznym — o odmianach przechodzących od glin silnie pylastych do glin piaszczystych. Osady te wykazują różny stopień zwietrzenia, w niektórych przypadkach uniemożliwiający wykonanie standardowych analiz petrograficznych. Cechują się umiarkowaną przewagą wapieni paleozoicznych nad skałami krystalicznymi, przy niskiej zawartości dolomitów, porównywalnej z glinami typu G2. Zdarzają się odstępstwa w postaci zwiększonych udziałów dolomitów, czy wręcz przewagi skał krystalicznych nad wapieniami (otw. 25 — Śro/2).

Maksymalna miąższość tych osadów w rejonie Starkowca Piątkowskiego nie przekracza 12 m. Miejscami gliny zwałowe zalegają na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych.

W wielu miejscach gliny zwałowe są przykryte bezstrukturalnym p i a s k a m i l o d o w c o w y m i. Są to piaski o różnej granulacji, miejscami z domieszką żwirów i pojedynczymi głazikami, niekiedy zaglinione. Miąższość ich jest zróżnicowana i nie przekracza kilku metrów.

P i a s k i, ż w i r y i g l i n y z w a ł o w e m o r e n c z o ł o w y c h akumulacyjnych tworzą izolowane pagórki w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Zbudowane są one z bardzo zmiennych warstw piasków różnoziarnistych i żwirów. Miejscami w obrębie moreny występują ławice bezstrukturalnych piasków i żwirów.

P i a s k i, m i e j s c a m i ż w i r y, o z ó w tworzą na północ od Węgieńskich wyraźnie zaznaczający się w terenie wał. Miąższość warstwowanych osadów tej formy — wnioskując z ich wysokości względnej — może dochodzić do 10 m.

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 (górne) występują w północno-zachodniej części arkusza Środa Wielkopolska, w rejonie Węgieńskich, Pławiec i Zielniczek. Są to piaski, głównie średnioziarniste, barwy żółtej o miąższości wahającej się od 2,0 do 5,0 m.

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 p o z i o m u s a n d r o w e g o w y ż s z e g o o wysokości 105 m n.p.m. tworzą sandr czerniejewski występujący w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Są to piaski o różnej granulacji, miejscami żwiry, o miąższości 1,5–2,5 m.

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 p o z i o m u s a n d r o w e g o n i ż s z e g o występują w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie Miłosławia.

P i a s k i i ż w i r y r z e c z n o - w o d n o l o d o w c o w e t a r a s ó w p r a d o l i n n y c h 12,0 m n.p. rzeki. Są to tarasy Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej zbudowane z piasków

drobno- i średnioziarnistych, barwy żółtoszarej lub szarej. Ich miąższość jest zmienna i waha się od około 5 do 10 m.

#### b. Czwartorzęd nierozdzielony

Piaski eoliczne występują tylko w północno-zachodniej części obszaru arkusza Środa Wielkopolska, na południe od Węgerskich.

Piaski i gliny deluwialne wypełniają dna suchych i okresowo czynnych dolinek oraz krawędzie zboczy wysoczyznowych. Występują w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, na południe od Miłosławia. Są to piaski, głównie drobnoziarniste i pyłowe o barwie szarobrazowej lub szarej, zawierające przewarstwienia glin. Na zboczach końcowego odcinka doliny Maskawy i południowych zboczy wysoczyzny morenowej, wzdłuż Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej leżą one na glinach zwałowych zlodowacenia Wisły.

Piaski pyłowe zwietrzelinowe (eluwialne) na glinach zwałowych zlodowacenia Wisły występują na obszarze całego arkusza. Są to bezstrukturalne osady piaszczysto-pyłowe o barwie szarożółtej. Na mapie zaznaczono tylko eluvia tworzące pokrywy o większej miąższości.

#### c. Holocen

Utworami holocenijskimi pokryte są z reguły wszelkie zagłębienia terenowe — dna rynien, doliny cieków i zagłębienia bezodpływowych.

Piaski mułki rzeczne tarasów zalewowych do 4,0 m n.p. rzeki występują w dolinie rzeki Maskawy. Są to piaski o różnej granulacji oraz mułki barwy szarej i ciemnoszarej o miąższości nie przekraczającej kilku metrów.

Piaski i żwiry stożków napływowych. W obrębie arkusza Środa Wielkopolska stożek napływowy utworzyła Wielka w miejscu, gdzie wpływa do doliny Maskawy. Stożek ten tworzą piaski o różnej granulacji oraz żwiry.

Namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych występują w licznych zagłębieniach po martwym lodzie, lub mających inną genezę. W namulach występują substancje organiczne oraz fragmenty zwęglonych szczątków organicznych. Miąższość namulów jest zróżnicowana i waha się od około 0,5 do 2,0 m.

Piaski i namuły piaszczyste den dolinnych wypełniają dna większych dolin rzek i potoków. Są to namuły silnie zapiaszczone o barwie szarej lub ciemnoszarej. Ich miąższość rzadko przekracza 2 m.

G y t i e wapienne i ilaste, barwy białawej, szarej i brązowej występują w dolinach rzecznych pod warstwami torfów, względnie namułów. Ich miąższość waha się od 0,3 do 7,4 m.

T o r f y wypełniają formy dolinne. Są to torfy niskie, trzcinowe, drzewne, drzewno-trzcinowe i zielne, barwy brązowej i czarnej. Ich miąższość jest zróżnicowana i waha się od 0,7 do 3,3 m. Zalegają one na gytiach, namułach i piaskach.

## B. TEKTONIKA I RZEŻBA PODŁOŻA CZWARTORZĘDU

Obszar arkusza Środa Wielkopolska leży blisko granicy pomiędzy dwoma laramijskimi jednostkami tektonicznymi: monokliną przedsudecką i synklinorium szczecińsko-mogileńsko-łódzkim. Granica pomiędzy tymi dwoma strukturami tektonicznymi ma przebieg NW–SE (Deczkowski, Gajewska, 1980).

Na powierzchni podkenozoicznej występują utwory kredowe i jurajskie o nieprzewierconej miąższości. Spąg utworów kredy zalega na głębokości 4000 m w północno-zachodniej części obszaru arkusza i zapada w kierunku osi synklinorium. Spąg utworów jury leży na głębokości 3000 m w centralnej części obszaru arkusza i 3500 m w jego południowo-zachodnim krańcu (Petecki, Jóźwiak, 1990).

Po ruchach laramijskich obszar Wielkopolski, a w tym również objęty przez niniejszy arkusz, stanowił intensywnie denudowaną powierzchnię, co doprowadziło do erozji osadów paleocenu i dolnego eocenu. Ruchy tektoniczne zachodzące przez cały trzeciorząd doprowadziły do powstania rowów tektonicznych Poznania, Krzywina, Rawicza (Deczkowski, Gajewska, 1980). Na obszarze arkusza w wyniku tych ruchów zaznaczył się lokalny wzrost miąższości osadów neogeńskich, w tym węgla brunatnego, którego cienkie pokłady stwierdzono głębokimi otworami.

Rzeźba powierzchni podczwartorzędowej (tabl. III) została ukształtowana w wyniku erozji plejstocenińskiej i egzaracji związanej z transgresją lądolodów na obszar objęty niniejszym arkuszem. Jest ona dość urozmaicona, a deniwelacje sięgają niekiedy 50 m. Średnio powierzchnia podłoża podczwartorzędowego znajduje się na wysokości 40–50 m n.p.m. Maksymalne jej wyniesienie stwierdzono w rejonie Środy Wielkopolskiej (otw. 39) i Miłosławia (otw. 65), gdzie zalega na rzędnej 60–70 m n.p.m.

Powierzchnia podczwartorzędowa obniża się w kierunku północnym, gdzie w rejonie Borzejewa i Giecza zalega na rzędnych 0–10 m n.p.m. Jest to związane z erozją w interglacjale wielkim i powstaniem Wielkopolskiej Doliny Kopalnej (Dąbrowski, 1985, 1990).

## C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Na obszarze arkusza Środa Wielkopolska najstarsze osady stwierdzone wierceniami należą do permu (tab. 1). W permie dolnym — czerwonym spągowcu — na omawianym obszarze zachodziła akumulacja osadów klastycznych w warunkach lądowych. W górnym permie — cechszynie, miała miejsce sedymentacja płytkomorska. Na granicy czerwonego spągowca i cechszyny występują łupki ilaste będące facjalnym odpowiednikiem łupków miedzionośnych. Kilkakrotne przerwanie połączeń z otwartym morzem spowodowało, że sedymentacja w basenie cechsztyńskim odbywała się w czterech cyklach. Początek każdego cyklu zaznaczony jest ingresją morza i odświeżeniem wód basenu, a schyłek — wyparowywaniem i osadzaniem ewaporatów.

W trasie dolnym (piaskowcu pstrym dolnym i środkowym) obszar arkusza był pustynnym lądem. Powstawały wtedy osady klastyczne. W recie zaznaczyła się transgresja morska, która trwała przez cały trias środkowy (wapień muszlowy) i pozostawiła osady morskie facji wapienno-iłowcowej. W triasie górnym (kajprze) morze uległo spłyceniu i następnie ustąpiło. Miała miejsce sedymentacja morska i okresowo lagunowa. Trias kończy się ruchami tektonicznymi fazy starolaramijskiej, które zaznaczają się dyslokacjami kruchymi.

Jura dolna (lias) zaczyna się utworami pochodzenia lądowego, a następnie płytkowodnymi. W jurze środkowej następuje pogłębienie morza i zachodzi sedymentacja mułowcowo-piaszczysta. Maksymalny zalew morski następuje w jurze górnej i pozostawia osady wapienno-margliste.

Na początku kredy zaznacza się wynurzenie obszaru. Osady kredy dolnej i w znacznej części kredy górnej zostały zniszczone prawdopodobnie w wyniku ruchów tektonicznych — laramijskich, w czasie których powstał wał kujawsko-pomorski oraz niecka szczecińsko-łódzko-miechowska. W kredzie górnej następuje ostatnia wielka transgresja morska. Powstają wówczas osady facji marglistej.

W późnej kredzie górnej, paleocenie i eocenie obszar objęty arkuszem był lądem, na którym zachodziła denudacja. W oligocenie dolnym i środkowym na obszar ten od północnego zachodu wkroczyło morze i miała miejsce sedymentacja piaszczysto-ilastych osadów z glaukonitem. Morze ustąpiło w górnym oligocenie; utworzyły się rozległe zbiorniki wodne i bagniska paralimniczne. Miąższość osadów oligocenu nie przekracza kilku metrów i nie odgrywają one większej roli w budowie podczwartorzędowej.

Ruchy wznoszące w fazie saalskiej (na przełomie oligocenu i miocenu) spowodowały recesję morza, wynurzenie się obszaru i głęboką erozję. Z okresem tym należy wiązać brak na tym obszarze osadów miocenu dolnego.

Na początku miocenu środkowego akumulacja odbywała się w środowisku śródlądowym. Zaznaczające się na całym obszarze niecki mogileńsko-łódzkiej ruchy zanurzające spowodowały powstanie rozległych zbiorników jeziornych, w których osadziły się utwory serii brunatnowęglowej.

Tabela 1

TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

| Stratygrafia                                                            |                                 |                    |               |           | Utwory<br>(opis litologiczny)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Procesy geologiczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| System                                                                  | Oddział                         | Pododdział         | Piętro        | Podpiętro |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| d<br>ę<br>z<br>r<br>o<br>t<br>c<br>e<br>n<br>s<br>j<br>e<br>l<br>p<br>C | H<br>o<br>l<br>o<br>c<br>e<br>n |                    |               |           | Torfy — $Q_h^t$<br>Gytie — $Q_h^{gy}$<br>Piaski i namuły piaszczyste den dolinnych — $Q_h^{fnp}$<br>Namuły zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych — $Q_h^{li_n}$<br>Piaski i żwiry stożków napływowych — $Q_h^{s_pz}$<br>Piaski i mułki rzeczne tarasów zalewowych do 4,0 m n.p. rzeki — $Q_h^{fpm}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Akumulacja bagienna<br>Akumulacja jeziorna<br>Akumulacja piaszczysto-organiczna w dnach dolin i obniżeniach terenu<br>Akumulacja rzeczna<br>Akumulacja rzeczna w dolinie Warty                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Piaski pyłowate zwietrzelinowe (eluwialne) — $Q^{zpp}$<br>Piaski i gliny deluwialne — $Q^{dpg}$<br>Piaski eoliczne — $Q^e_p$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Denudacja w klimacie peryglacjalnym<br>Tworzenie się pokryw stokowych i podstokowych<br>Akumulacja eoliczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Piaski i żwiry rzeczno-wodnolodowcowe tarasów pradolinnych 12,0 m n.p. rzeki — $Q^{f-fg}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu sandrowego niższego — $Q^{fgII}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski i żwiry wodnolodowcowe poziomu sandrowego wyższego — $Q^{fgI}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski i żwiry rzeczne — $Q^{f}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $Q^{fg}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski, miejscami żwiry, ozów — $Q^{⊙}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski, żwiry i gliny zwałowe moren czołowych — $Q^{gc}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski lodowcowe — $Q^{g}_{p^4}^{B^3}$<br>Gliny zwałowe — $Q^{gzw}_{p^4}^{B^3}$<br>Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $Q^{fg}_{p^4}^{B^3}$ | Akumulacja pradolinna w dolinie Warty<br>Akumulacja wód roztopowych<br>Akumulacja wód roztopowych<br>Akumulacja rzeczna<br>Akumulacja wodnolodowcowa<br>Akumulacja w szczelinach lądolodu<br>Akumulacja u czoła lądolodu, częściowo wśród brył martwego lodu<br>Akumulacja moreny ablacyjnej na wysoczyznach<br>Wytapianie materiału skalnego z lodu lodowcowego, akumulacja glin bazalnych<br>Akumulacja wodnolodowcowa |
|                                                                         |                                 |                    |               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Erozja a następnie akumulacja rzeczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Gliny zwałowe — $Q^{g}_{p^3}^{W_3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Akumulacja lodowcowa — nasunięcie lądolodu na cały obszar a następnie jego wytopienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Gliny zwałowe — $Q^{g}_{p^3}^{O_3}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Akumulacja lodowcowa — nasunięcie lądolodu na cały obszar a następnie jego wytopienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         | Zlodowacenia północnopolskie    | Zlodowacenie Wisły | Stadiał górny |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Erozja a następnie akumulacja rzeczna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         |                                 |                    |               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                         |                                 |                    |               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                         |                                 |                    |               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                         | Zlodowacenia południowopolskie  | Zlodowacenie Nidy  |               |           | Gliny zwałowe — $Q^{g}_{p^2}^{S_2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Akumulacja lodowcowa — nasunięcie lądolodu na cały obszar a następnie jego wytopienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Gliny zwałowe — $Q^{g}_{p^2}^{N_2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Akumulacja lodowcowa — nasunięcie lądolodu na cały obszar a następnie jego wytopienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                         |                                 |                    |               |           | Piaski i żwiry wodnolodowcowe — $Q^{fg}_{p^2}^{N_2}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Akumulacja wodnolodowcowa przed czołem lądolodu i w rynnach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                         |                                 |                    |               |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|              |                   |          |                    |  |                                                                                                                            |                                                                |
|--------------|-------------------|----------|--------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Trzecioryzed | Neogen            | Pliocen  |                    |  | Iły i mułki — <sub>im</sub> M <sub>3</sub> —Pl                                                                             | Akumulacja w zbiorniku śródlądowym                             |
|              |                   | Miocen   | Miocen górny       |  |                                                                                                                            |                                                                |
|              |                   |          | Miocen środkowy    |  | Piaski, piaski pyłowate, mułki ilaste i węgiel brunatny — <sub>p</sub> M <sub>2</sub>                                      | Akumulacja w zbiorniku śródlądowym                             |
|              |                   |          | Miocen dolny       |  |                                                                                                                            |                                                                |
|              | Paleogen          | Oligocen |                    |  | Piaski glaukonitowe — <sub>pGk</sub> Ol                                                                                    | Sedymencja morska                                              |
|              |                   | Eocen    |                    |  |                                                                                                                            | Denudacja                                                      |
| Paleocen     |                   |          |                    |  |                                                                                                                            |                                                                |
| Kreda        |                   |          |                    |  | Margle — Cr                                                                                                                | Sedymencja morska                                              |
| Jura         | Jura górna        |          |                    |  | Wapienie i margle z wkładkami iłowców i mułowce wapniste — J <sub>3</sub>                                                  | Sedymencja morska                                              |
|              | Jura środkowa     |          |                    |  | Iłowce i mułowce piaszczyste z wkładkami piaszkowców żelazistych — J <sub>2</sub>                                          | Sedymencja płytkomorska                                        |
|              | Jura dolna (lias) |          |                    |  | Piaskowce, iłowce i mułowce z wkładkami węgla brunatnego — J <sub>1</sub>                                                  | Sedymencja płytkomorska                                        |
| Trias        | Trias górny       |          |                    |  | Iłowce, mułowce, sole kamienne, gipsy, anhydryty i piaskowce — T <sub>3</sub>                                              | Stopniowa recesja morza. Sedymencja morska i okresowo lagunowa |
|              | Trias środkowy    |          |                    |  | Wapienie, wapienie detrytyczne, wapienie dolomityczne, margle, anhydryty, łupki ilaste i iłowce margliste — T <sub>2</sub> | Sedymencja morska                                              |
|              | Trias dolny       |          |                    |  | Iłowce, mułowce, łupki żelaziste, wapienie, wapienie ooidowe, dolomity i anhydryty — T <sub>1</sub>                        | Sedymencja lądowa i okresowo lagunowa                          |
| Perm         | Perm górny        |          | Cechsztyń          |  | Iłowce, łupki ilaste, wapienie, dolomity piaszczyste, anhydryty, sole kamienne i iły solonośne — P <sub>z</sub>            | Sedymencja lagunowa i morska                                   |
|              | Perm dolny        |          | Czerwony spagowiec |  | Piaskowce żelaziste, piaskowce żelazisto-ilaste i piaskowce wapniste — P <sub>cs</sub>                                     | Denudacja. Sedymencja lądowa i okresowo lagunowa               |

W miocenie górnym i pliocenie nadal akumulowane były osady ilasto-piaszczyste w zbiornikach śródlądowych.

Transgresja lądolodów w czasie zlodowaceń południowopolskich zaznaczyła się silną denudacją ówczesnej powierzchni. W czasie zlodowacenia Nidy obszar objęty arkuszem pokryty został osadami, głównie glinami, które zachowały się w nielicznych miejscach w obniżeniach terenu. Podobne procesy powtórzyły się w okresie zlodowacenia Sanu.

W interglacjale wielkim powstały liczne doliny rzeczne zapełniane stopniowo osadami. Powstaje wówczas Wielkopolska Dolina Kopalna (Dąbrowski, 1985); jej osadów brak na omawianym obszarze.

Zlodowacenia środkowopolskie (zlodowacenia Odry i Warty) pozostawiły dużej miąższości kompleks osadów zastoiskowych, wodnolodowcowych i lodowcowych. Gliny zwałowe tych zlodowaceń występują powszechnie na obszarze arkusza.

Obecna rzeźba powierzchni terenu zawdzięcza swoje powstanie erozyjnej i akumulacyjnej działalności lądolodów i wód lodowcowych w czasie ostatniego zlodowacenia — zlodowacenia Wisły. Lądolód fazy leszczyńskiej pokrył swoimi osadami cały obszar objęty niniejszym arkuszem z wyjątkiem Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej. Po wycofaniu się lądolodu fazy leszczyńskiej na obszarze arkusza akumulowane były osady sandrowe, powstała też nowa sieć rzeczna wykorzystująca rynny subglacjalne. Odprowadzała ona wody ku Pradolinie Warciańsko-Odrzańskiej.

Od starszego dryasu do holocenu włącznie trwają procesy wydymotwórcze. W ich efekcie powstają pola piasków eolicznych.

W holocenie, po słabej i ograniczonej erozji, na początku tego okresu, nastąpiły procesy akumulacji fitogenicznej i mineralno-organicznej. W wielu obniżeniach utworzyły się torfy, gytie i namuły. Procesy denudacyjne i akumulacja rzeczna zapełniły osadami liczne zagłębienia bezodpływowe, rynny i dolinki.

#### **IV. PODSUMOWANIE**

W niniejszym opracowaniu zawarto przegląd dotychczasowej wiedzy z dziedziny geologii, geomorfologii i paleogeografii obszaru arkusza Środa Wielkopolska. Wykorzystano w nim wszystkie dostępne materiały archiwalne, na podstawie których dokonano podziału stratygraficznego serii osadów znanych z obszaru arkusza. Dla celów kartograficznych odwiercono cztery otwory zakończone w podłożu trzeciorzędowym oraz wykonano szereg sond, poszerzając w ten sposób stan rozpoznania budowy geologicznej tego obszaru.

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano kompleksowe badania litologiczno-petrograficzne osadów z otworów kartograficznych. Pozwoliły one na szczegółowe zbadanie i wyodrębnienie glin zwałowych zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich.

Przyszłe kierunki badań powinny pozwolić na lepsze rozpoznanie podczwartorzędowego i głębszego podłoża. Obecnie nie jest dokładnie znane litologiczne wykształcenie osadów trzeciorzędowych i kredowych, a także ich dokładniejsza pozycja stratygraficzna.

Opracowano  
w Przedsiębiorstwie Geologicznym  
PROXIMA SA we Wrocławiu  
w Oddziale w Poznaniu

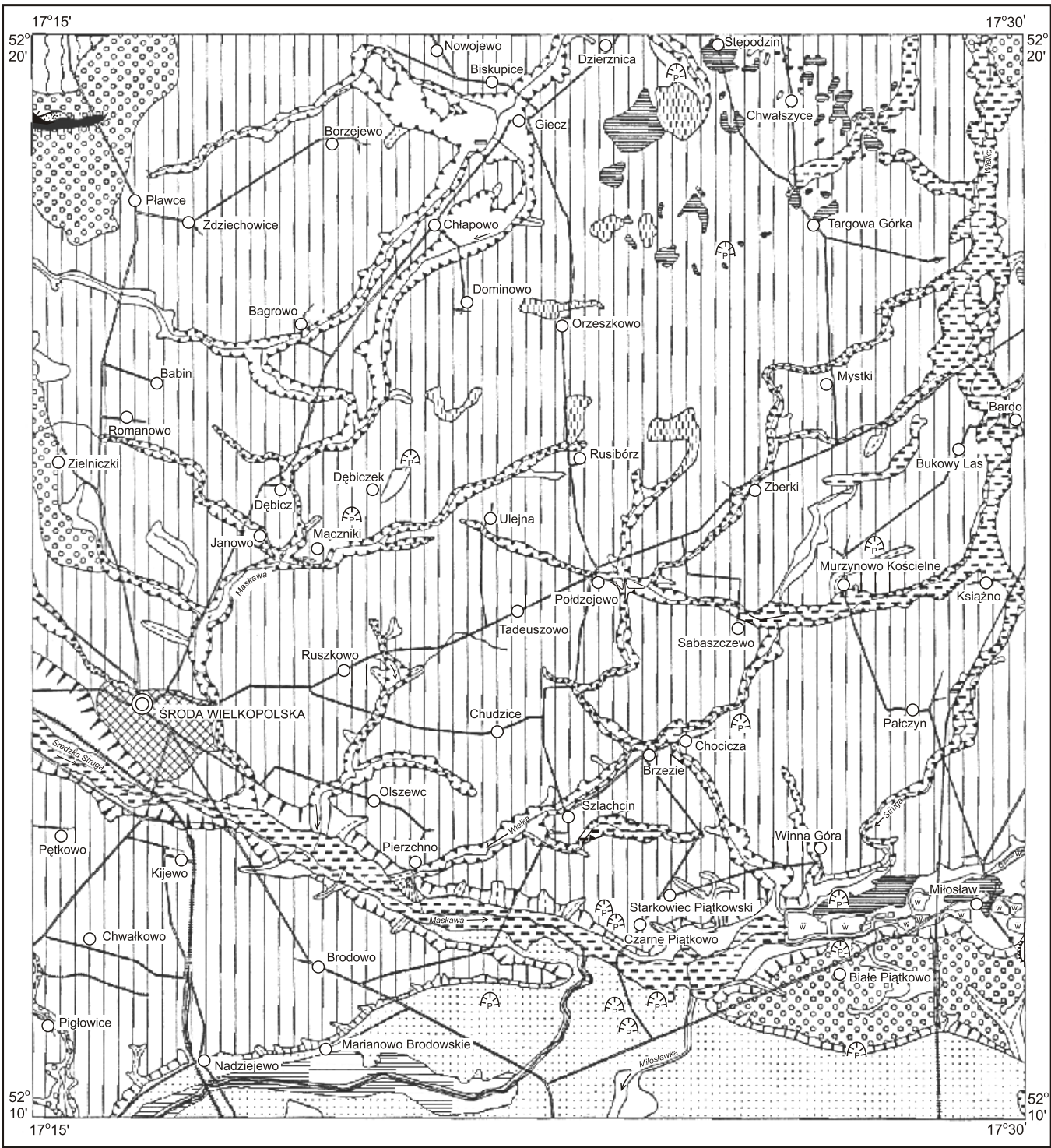
Oddział Dolnośląski  
Państwowego Instytutu Geologicznego

Poznań, 1999 r.

## LITERATURA

- Areń B., 1957 — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne. 11. Trzeciorzęd. Inst. Geol., Warszawa.
- Bartczak E., 1993 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Kórnik (508). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Bartkowski T., 1957 — Rozwój polodowcowej sieci hydrograficznej w Wielkopolsce środkowej. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geografia*, **1**.
- Bartkowski T., 1960 — Z problematyki tzw. poziomów wysoczyznowych w Wielkopolsce środkowej. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geografia*, **3**.
- Bartkowski T., 1961 — Litologia podłoża a morfologia terenu na obszarach zaburzeń glacytektonicznych zachodniej części Niziny Wielkopolskiej. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **3**.
- Bartkowski T., 1962 — Subglacialne rynny marginalne — nowy typ form strefy marginalnej (na wybranych przykładach ze strefy czołowomorenowej stadiału leszczyńskiego w Wielkopolsce). Przewodnik 7 Ogólnopolskiego Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Gdańsku.
- Bartkowski T., 1963 — Deglacjacja arealna — zasadniczy typ deglacjacji na obszarach niżowych (na przykładzie deglacjacji Niziny Wielkopolskiej). *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **3**.
- Bartkowski T., 1967 — Kemy na obszarze Niziny Wielkopolskiej a deglacjacja. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **1**.
- Bartkowski T., 1972 — Budowa wewnętrzna form strefy marginalnej na obszarze ostatniego zlodowacenia na Niżu Polskim. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **13**, 1.
- Cieśliński S., Jaśkowiak M., 1973 — Kreda. Niecka mogileńsko-lódzka. Niecka szczecińska i monoklina przedsudecka. W: Budowa geologiczna Polski. **1**. Stratygrafia, **2** — Mezozoik. Inst. Geol., Warszawa.
- Ciuk E., 1955 — O zjawiskach glacytektonicznych w utworach plejstocénskich i trzeciorzędowych na obszarze północnej i zachodniej Polski. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **70**.
- Ciuk E., 1970a — Schematy litostratygraficzne trzeciorzędu Niżu Polskiego. *Kwart. Geol.*, **14**, 4.
- Ciuk E., 1970b — Złoże węgla brunatnego obszaru poznańskiego. W: Geologia i surowce mineralne Polski. *Biul. Inst. Geol.*, **251**.
- Czekalska A., 1961 — Budowa geologiczna Niziny Wielkopolskiej. Formacje podtrzeciorzędowe. *Pr. Wydz. Biol. i Nauk o Ziemi. Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geologia*, **1**.
- Czerwonka J. A., Krzyszkowski D., 1994 — Pleistocene stratigraphy and till petrography of the central Great Poland Lowland, Western Poland. *Folia Quatern.*, **65**.
- Dąbrowski S., 1985 — Dolina kopalna z interglacjału mazowieckiego w Wielkopolsce środkowej. *Biul. Inst. Geol.* **348**.
- Dąbrowski S., 1990 — Hydrogeologia i warunki wód podziemnych Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. SGGW-AR, Warszawa.
- Deczkowski Z., Gajewska I., 1980 — Mezozoiczne i trzeciorzędowe rowy obszaru monokliny przedsudeckiej. *Prz. Geol.*, **3**.
- Dobosz T., Skawińska-Dobosz B., 1999 — Badania litologiczno-petrograficzne i palinologiczne osadów kenozoicznych (opracowanie specjalne) dla arkusza Środa Wielkopolska Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Arch. Przeds. Geol. PROXIMA SA, Wrocław.
- Gałon R., 1972 — Główne etapy tworzenia się Niżu Polskiego. Geomorfologia Polski. **2**. PWN, Warszawa.

- Grocholski W., 1991 — Budowa geologiczna przedkenozoicznego podłoża Wielkopolski. *Przew. 62 Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Poznaniu. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- Kaniecki A., 1984 — Mapa hydrograficzna 1:50 000, ark. Września (423). Okręg. Przeds. Geodez.-Kartogr., Poznań.
- Kaniecki A., 1988 — Mapa hydrograficzna 1:50 000, ark. Poznań. Okręg. Przeds. Geodez.-Kartogr., Poznań.
- Kinas R., 1995 — Projekt badań geologicznych na opracowanie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusze Środa Wielkopolska, Września i Słupca. Arch. Przeds. Geol. PROXIMA SA, Poznań.
- Kondracki J., 1994 — Geografia Polski. Mezoregiony fizycznogeograficzne. PWN, Warszawa.
- Kozarski S., 1959 — Z zagadnień geomorfologicznych północno-zachodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geografia*, **21**, 2.
- Kozarski S., 1962 — Recesja ostatniego lądolodu z północnej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, a kształtowanie się pradoliny Noteci i Warty. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **2**, 3.
- Kozarski S., 1981 — Stratygrafia i chronologia vistulianu Niziny Wielkopolskiej. PWN, Warszawa-Poznań.
- Krygowski B., 1960 — O zaburzeniach glaciektonicznych w sandrze pod Gnieznem. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*.
- Krygowski B., 1961 — Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej, **1**. Geomorfologia. PWN, Poznań.
- Krygowski B., 1972 — Nizina Wielkopolska. W: Geomorfologia Polski. **2**. PWN, Warszawa.
- Makowska A., 1985 — Mapa geologiczna Polski 1:200 000, ark. Gniezno, wyd. A. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Marek S., Pajchłowa M., 1997 — Perm i mezozoik epiwaryscyjski Polski.
- Miętkiewicz M., 1997 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, ark. Pobiedziska. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Nowaczyk B., 1986 — Wiek wydym w Polsce. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geografia*, **28**.
- Petecki Z., Jóźwiak W., 1990 — Mapy geofizyczne elementów strukturalnych permomezozoiku z rejonu niecki szczecińsko-mogileńsko-łódzkiej i warszawskiej. Ark. Gniezno 1:200 000. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Piwocki M., 1991 — Geologia trzeciorzędowych złóż węgla brunatnego w rowach tektonicznych Wielkopolski. W: *Przew. 62 Zjazdu Nauk. Pol. Tow. Geol. w Poznaniu. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- Rotnicki K., 1963 — Zagadnienia zasięgu stadiałów leszczyńskiego i poznańskiego w południowo-wschodniej części Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. *Bad. Fizjogr. nad Polską Zach. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **11**.
- Stankowski W., Krzyszkowski D., 1991 — Stratygrafia czwartorzędu okolic Konina. Przemiany środowiska geograficznego Konin – Turek. Inst. Bad. Czwart. UAM w Poznaniu.
- Walkiewicz Z., 1968 — Sedymentacja oligocenu i miocenu w okolicy Poznania. *Pr. Komis. Geogr.-Geol. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **7**, 3.
- Walkiewicz Z., 1984 — Trzeciorząd na obszarze Wielkopolski. *Zesz. Nauk. UAM w Poznaniu. Geografia*, **10**.



Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Środa Wielkopolska (509)

### SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000

#### Formy lodowcowe

- Wysoczyzna morenowa płaska (wysokości względne do 2 m, nachylenie do 2°)
- Wysoczyzna morenowa falista (wysokości względne 2-5 m, nachylenie do 5°)
- Moreny czołowe akumulacyjne
- Zagłębienia końcowe (wytopiskowe)

#### Formy wodnolodowcowe

- Równiny sandrowe i wodnolodowcowe w ogólności
- Ozy
- Tarasy pradolinne
- Rynny wykorzystane przez rzeki i częściowo przez nie przekształcone
- Zagłębienia powstałe po martwym lodzie

#### Formy eoliczne

- Równiny piasków przewianych

#### Formy rzeczne

- Dna dolin rzecznych
- Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych
- Dolinki, parowy, młode rozcięcia erozyjne lub dolinki w ogólności. nierozdzielone

#### Formy denudacyjne

- Suche doliny
- Stożki napływowe
- Długie stoki
- Ostańce erozyjne

#### Formy utworzone przez roślinność

- Równiny torfowe

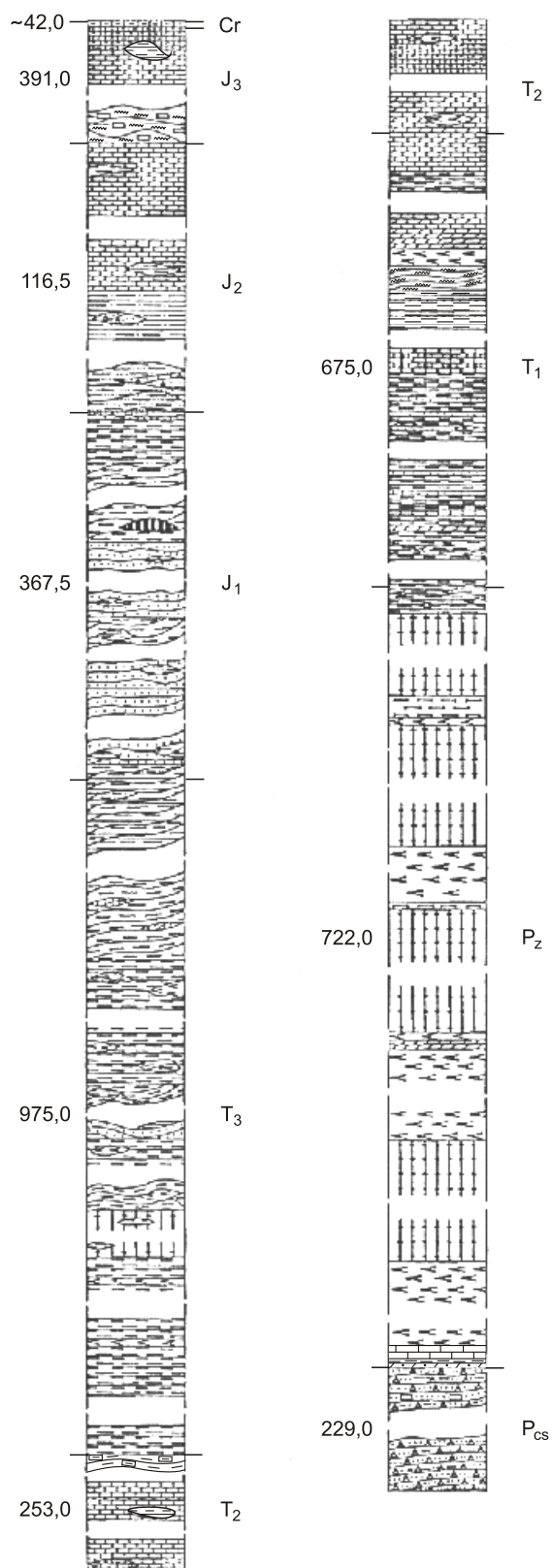
#### Formy antropogeniczne

- Wały przeciwpowodziowe, groble, tamy i nasypy
- Kanały
- Piaskownie
- Wcięcia dróg
- Dna stawów
- Nasypy
- Grodziska

Opracował: J. GAWROŃSKI

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Środa Wielkopolska (509)

## PROFIL GEOLOGICZNY UTWORÓW STARSZYCH OD TRZECIORZĘDU



KREDA

Cr

Margle

JURA

JURA  
GÓRNA

J3

Wapienie i margle z wkładkami iłowców  
oraz mułowce wapniste

JURA  
ŚRODKOWA

J2

Iłowce i mułowce piaszczyste  
z wkładkami piaszczyców żelazistych

JURA  
DOLNA  
(LIAS)

J1

Piaszkowce, iłowce i mułowce  
z wkładkami węgla brunatnego

TRIAS

TRIAS  
GÓRNY

T3

Iłowce, mułowce, sole kamienne, gipsy,  
anhydryty i piaszkowce

TRIAS  
ŚRODKOWY

T2

Wapienie, wapienie detrytyczne,  
wapienie dolomityczne, margle, anhydryty,  
łupki ilaste i iłowce margliste

TRIAS  
DOLNY

T1

Iłowce, mułowce, łupki ilaste, wapienie,  
wapienie oolitowe, dolomity i anhydryty

PERM

PERM  
GÓRNY

Pz

Iłowce, łupki ilaste, wapienie,  
dolomity piaszczyste, anhydryty,  
sole kamienne i ropy solonośne

CECHSZTYN

PERM  
DOLNY

Pcs

Piaszkowce żelaziste, piaszkowce  
żelazisto-ilaste i piaszkowce wapniste

CZERWONY  
SPĄGOWIEC

### ZNAKI PETROGRAFICZNE



Piaszkowce



Piaszkowce żelaziste



Piaszkowce żelazisto-ilaste



Piaszkowce wapniste



Mułowce



Mułowce piaszczyste



Mułowce wapniste



Iły solonośne



Iłowce; łupki ilaste



Iłowce margliste



Wapienie



Wapienie margliste



Wapienie dolomityczne



Wapienie oolitowe



Margle



Dolomity



Dolomity piaszczyste



Dolomity wapniste



Gipsy



Anhydryty



Sole kamienne



Węgiel brunatny

Opracował: J. GAWROŃSKI

Uwaga: miąższość podano w metrach

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000  
Ark. Środa Wielkopolska (509)

SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY

Skala 1:100 000

TRZECIO-  
RZĘD

NEOGEN

M<sub>3</sub>-PI

Iły i mułki

MIOCEN GÓRNY -  
PLIOCEN

MIOCEN -  
PLIOCEN

— 30 — Izohipsy stropu utworów podczwartorzędowych w m n.p.m.

65  
73,0 Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej,  
z wysokością stropu utworów miocenu-pliocenu w m n.p.m.

A — B Linia przekroju geologicznego

Opracował: J. GAWROŃSKI

