



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

MARIUSZ DROZD, MAREK TRZEPLA

Główny koordynator Szczegółowej mapy geologicznej Polski — A. BER
Koordynator regionu Polski północno-wschodniej i wschodniej — S. LISICKI

OBJAŚNIENIA DO SZCZEGÓŁOWEJ MAPY GEOLOGICZNEJ POLSKI

1 : 50 000

Arkusz Kock (676)
(z 2 tab. i 5 tabl.)



Ministerstwo Środowiska



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

WARSZAWA 2007

Autorzy: Mariusz DROZD, Marek TRZEPLA

Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne
ul. Korfantego 125a, 40–156 Katowice

Redakcja merytoryczna: Andrzej SZEWCZYK

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

Akceptował do udostępniania
Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego
prof. dr hab. Tadeusz M. PERYT

ISBN 978-83-7372-998-8

© Copyright by Ministerstwo Środowiska
and Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007

Przygotowanie wersji cyfrowej: Stanisław OLCZAK, Jacek STRĄK

SPIS TREŚCI

I. Wstęp	5
II. Ukształtowanie powierzchni terenu	8
III. Budowa geologiczna	10
A. Stratygrafia.	10
1. Paleozoik	10
2. Jura	11
3. Kreda	11
4. Paleogen	12
a. Paleocen.	12
b. Eocen	12
c. Oligocen.	12
5. Neogen?.	13
a. Miocen?	13
6. Czwartorzęd	13
a. Plejstocen	13
Zlodowacenia najstarsze	14
Zlodowacenie Narwi	14
Interglacjał augustowski	14
Zlodowacenia południowopolskie	14
Zlodowacenie Nidy	14
Zlodowacenie Sanu 1	15
Stadiał dolny	15
Stadiał górny	15
Interglacjał ferdynandowski	15

Złodowacenie Sanu 2	16
Stadiał dolny	17
Stadiał górny	17
Interglacjał wielki	18
Interglacjał mazowiecki	18
Złodowacenia środkowopolskie	19
Złodowacenie Odry	19
Złodowacenie Warty	20
Interglacjał eemski	20
Złodowacenia północnopolskie	20
Złodowacenie Wisły	20
b. Czwartorzęd nierozdzielony	21
c. Holocen	22
B. Tektonika i rzeźba podłoża czwartorzędu	23
C. Rozwój budowy geologicznej	24
IV. Podsumowanie	29
L i t e r a t u r a	30

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

Tablica IV — Przekrój geologiczny E–F

Tablica V — Zestawienie profili otworów badawczych dla SMGP (kartograficznych)

I. WSTĘP

Obszar arkusza Kock (676) znajduje się w województwie lubelskim na terenie miasta Kock oraz gmin: Jeziorzany, Michów, Firlej, Kamionka, Abramów, Baranów i Serokomla, należących do powiatu lubartowskiego. Granice arkusza wyznaczają współrzędne geograficzne: 51°30' i 51°40' szerokości geograficznej północnej oraz 22°15' i 22°30' długości geograficznej wschodniej. Powierzchnia obszaru arkusza wynosi 321 km².

Pod względem gospodarczym obszar arkusza ma charakter rolniczo-przemysłowy. Produkcja rolna opiera się na małych i średnich gospodarstwach rodzinnych. Pierwsze miejsce ma uprawa zbóż (w tym gryki) oraz owoców (głównie truskawek). Dużą powierzchnię zajmują łąki i pastwiska, będące podstawą hodowli stad bydła, koni i gęsi. Dzięki stawom zakładanym w dolinach rzek rozwija się gospodarka rybacka. Kock jest ośrodkiem przemysłu elektromaszynowego i metalowego, w Michowie istnieje duża mleczarnia. Lasy zajmują około 20% powierzchni obszaru arkusza.

Prace geologiczne dla opracowania arkusza Kock Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 zostały podjęte w roku 1979. Ich podstawą był projekt opracowany przez P. Jesionkiewicza, zatwierdzony decyzją DG/C15/2145/79 z dnia 30.07.1979 r. Zdjęcie geologiczne w latach 1979–1986 wykonywali P. Jesionkiewicz, J. Rzechowski, M. Żarski, P. Broniarski, P. Woźniak. W tym czasie na obszarze arkusza wykonano 1412 sond do głębokości 2,5 m, 91 sond do głębokości 5 m, 83 sondy o głębokościach 8–10 m, 15 wkopów. Opisano 59 odsłoneń. Ponadto wykonano i oprofilowano 6 otworów kartograficznych:

1. Stoczek Podlesie 3 na północ od Krępy o głębokości 33,8 m (otw. 6).
2. Kawęczyn 7 na wschód od Charlejewo o głębokości 62,0 m (otw. 7).
3. Górka Kocka 5 na północny wschód od Kocka o głębokości 44,0 m (otw. 12).
4. Krępa 6 w południowej części Krępy o głębokości 41,0 m (otw. 18).
5. Krępa 6 bis w północnej części Krępy o głębokości 43,0 m (otw. 19).
6. Kolonia Ciotcza 4 na południe od Michowa o głębokości 52,6 m (otw. 73).

Przeprowadzono też sondowania geoelektryczne w dwóch ciągach sondowań obejmujących 132 punkty (Fabirkiewicz, 1981). Na próbach pobranych z otworów kartograficznych i odsłoneń wykonano badania litologiczno-petrograficzne, palinologiczne, mikro-paleontologiczne oraz oznaczenia wieku bezwzględnego metodą TL. Badania litologiczno-petrograficzne na 180 próbach wykonał J. Rzechowski (1999). Mikrofaunę w 20 próbach zbadała E. Odrzywolska-Bieńkowska (1983). Badania palinologiczne 23 prób wykonały: Z. Janczyk-Kopikowa (1983, 1988) i I. Grabowska (1984). Oznaczenia wieku bezwzględnego 20 prób zostały wykonane przez M. Prószyńskiego i H. Prószyńską (1980) oraz J. Butryma (1988). Rezultatem wykonanych prac jest rękopiśmienna, powierzchniowa mapa litologiczna. W latach 2003–2005 dokonano reambulacji oraz przeprowadzono uzupełniające zdjęcie geologiczne, które wykonali M. Drozd, M. Trzepla, i P. Wierzbowski. Obok obserwacji powierzchniowych wykonano i oprofilowano 250 sond ręcznych do głębokości 2 m oraz 23 sondy mechaniczne o głębokościach 9,5–21,0 m (tab. 1). Opisano 11 odsłoneń. Pobrano próby do badań palinologicznych, które wykonała M. Nita (2005) oraz próby do oznaczenia wieku bezwzględnego metodą ^{14}C , zbadane przez A. Pazdur (2005). Wykorzystano też dane pochodzące ze 116 archiwalnych profili wierceń, w tym: 12 badawczych, 24 surowcowych i 64 hydrogeologicznych. Otwory badawcze wiercone były głównie w celu badania osadów karbonu lub trzeciorzędu. Dlatego też opis czwartorzędu jest schematyczny lub brak go w ogóle. Otwory surowcowe i hydrogeologiczne mają uproszczony opis stratygrafii i litologii. Profile tych otworów mają wartość dokumentacyjną tylko w korelacji z otworami i sondami wykonywanymi do celów kartograficznych.

Dla geologicznej analizy opisywanego obszaru przydatne są nie tylko opracowania bezpośrednio dotyczące, lecz także wykonane na obszarach sąsiednich, poruszające problemy istotne dla geologii regionu.

Pierwsze publikacje omawiające zagadnienia geologiczne i geomorfologiczne m.in. z obszaru arkusza Kock pochodzą z początku XX wieku. Są to prace Siemiradzkiego (1912) oraz Lewińskiego i Samsonowicza (1918). Problematyka czwartorzędu była przedmiotem opracowań Wołosowicza (1924) i Zaborskiego (1927). Po roku 1945 pojawiły się prace Rühlego (1948, 1955) dotyczące bezpośrednio podłoża czwartorzędu. Zagadnienia krasu w skałach kredowych omówił Maruszczak (1966), natomiast o litologii i stratygrafii paleogenu pisali: Mojski, Rzechowski, Woźny (1966), Woźny (1966a, b), Uberta (1967, 1976), Uberta, Odrzywolska-Bieńkowska (1977), Pożaryska, Odrzywolska-Bieńkowska (1977). Możliwości dokładniejszego badania głębszego podłoża pojawiły się w związku z rozpoczęciem badań i dokumentowaniem Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Powstały wtedy opracowania dotyczące jury (Niemczycka, 1973, 1976). O karbonie pisali: Bojkowski, Cebulak, Jachowicz, Migier, Porzycki (1966), Porzycki (1966, 1970, 1976) a także Żelichowski (1972, 1974a, b), którego prace zawierają opis stratygrafii i tektoniki także osadów starszego paleozoiku.

Wykaz wybranych punktów dokumentacyjnych

Numer punktu			Lokalizacja (miejscowość)	Rzędna (m n.p.m.)	Głębokość (m)	Uwagi
na mapie geologicznej	w notatniku terenowym	Rodzaj punktu*				
1	SM9	sm	Zastawie	150,0	14,0	Przekrój geologiczny A–B
2	SM8	sm	Kawęczyn	139,5	10,0	Prawdopodobne osady eocenu
3	SM7	sm	Ług	164,0	11,5	Osady organiczne interglacjału mazowieckiego
4	SM5	sm	Kock	143,0	16,0	Przekrój geologiczny C–D. Osady zastoiskowe zlodowacenia Odry
5	Odsł.I	od	Kock	143,0	1,8	Osady rzeczne najwyższego tarasu Wieprza
6	37SM	sm	Przytoczno	142,0	10,0	Osady zastoiskowe zlodowacenia Odry
7	1019	sm	Krępa	151,0	12,0	Osady organiczne interglacjału mazowieckiego
8	SM11	sm	Krępa	129,0	14,0	Przekrój geologiczny A–B
9	501	sm	Krępa	140,0	10,0	Osady organiczne interglacjału mazowieckiego
10	500	sm	Krępa	132,5	10,0	Osady organiczne interglacjału mazowieckiego
11	SM6	sm	Bożniewice	130,0	18,0	Profil osadów rzecznych w dolinie Wieprza
12	SM4	sm	Wólka Rozwadowska	133,0	16,6	Przekrój geologiczny C–D
13	SM14	sm	Jeziorzany	127,0	9,5	Osady rzeczne w dolinie Wieprza. Datowanie osadów metodą ^{14}C
14	SM13	sm	Przytoczno	127,0	14,0	Przekrój geologiczny A–B. Profil torfowiska
15	SM12	sm	Jeziorzany	128,0	14,0	Profil osadów rzecznych w dolinie Wieprza
16	SM16	sm	Ostrów	127,0	6,0	Profil torfowiska. Osady rzeczne w dolinie Wieprza
17	SM17	sm	Krupy	128,0	12,0	Osady rzeczne w dolinie Wieprza
18	SM18	sm	Giżyce	131,0	21,0	Osady rzeczne w dolinie Wieprza
19	Odsł.VI	od	Antonin Nowy	155,0	3,0	Struktury sedimentacyjne w piaskach eolicznych
20	SM15	sm	Przychody	135,0	18,0	Osady rzeczne plejstocenu pierwotnej doliny Wieprza
21	SM23	sm	Szczuchnia	132,0	16,0	Osady rzeczne plejstocenu pierwotnej doliny Wieprza
22	SM22	sm	Lipniak	144,0	15,0	Przekrój geologiczny C–D. Osady zastoiskowe zlodowacenia Odry
23	VIISM	sm	Antonin Nowy	136,5	10,0	Przekrój geologiczny C–D. Profil torfowiska
24	SM3	sm	Antonin Nowy	137,0	12,5	Przekrój geologiczny C–D. Osady rzeczne plejstocenu pierwotnej doliny Wieprza
25	SM2	sm	Kunów-Gać	142,0	12,0	Osady rzeczne plejstocenu pierwotnej doliny Wieprza
26	SM1	sm	Kunów	140,7	16,0	Osady jeziorne holocenu. Osady rzeczne pierwotnej doliny Wieprza
27	SM20	sm	Michów	156,5	10,0	Profil torfowiska
28	5SM	sm	Rudzienko	178,0	10,0	Przekrój geologiczny A–B
29	SM21	sm	Olszowiec	139,0	12,0	Datowanie torfów metodą ^{14}C

*od — odsłonięcie, sm — sonda mechaniczna

Zagadnienia stratygrafii plejstocenu dotyczą prace: Gronkowskiej i Mojskiego (1969) i Rühlego (1970). Mojski (1972) omówił geomorfologię Polesia Lubelskiego. Mojski i Trembaczowski (1975) przedstawili podsumowanie wyniku dotychczasowych badań czwartorzędu. O osadach plejstocenu w nawiązaniu do bezpośredniego podłoża pisała Ruszczyńska-Szenajch (1978). Stratygrafia i paleogeografia plejstocenu a także zagadnienia geomorfologii zostały omówione w pracach Wojtanowicza

(1984), Buraczyńskiego i Wojtanowicza (1981), Szumańskiego (1981), Lindnera, Maruszczaka i Wojtanowicza (1985), Buraczyńskiego (1986), Harasimiuka, Maruszczaka i Wojtanowicza (1988), Harasimiuka (1991). Opracowanie Buraczyńskiego (1984) dotyczy ukształtowania rzeźby podłoża czwartorzędu. Rzechowski, Gronkowska, Kenig (1968) omawiają petrografię glin zwałowych. Z opracowań geologiczno-kartograficznych dotyczących arkusza Kock i obszarów sąsiednich należy wymienić mapy w skali 1: 300 000 autorstwa: Różyckiego (1946), Pożaryskiego i Rühlego (1949), Rühlego (1955), mapę w skali 1: 200 000 Mojskiego (1971, 1972), mapy z serii SMGP w skali 1: 50 000 Łyczewskiej (1977), Harasimiuka (2005), Żarskiego (w oprac.).

II. UKSZTAŁTOWANIE POWIERZCHNI TERENU

Obszar arkusza Kock leży w obrębie czterech mezoregionów: Wysoczyzna Żelechowska, Równina Łukowska, Pradolina Wieprza i Wysoczyzna Lubartowska. Mezoregiony te wchodzi w skład makroregionu Nizina Południowopodlaska będącego częścią podprovincji Niziny Środkowopolskie (Kondracki, 1998).

Wysoczyzna Żelechowska zajmuje północną część obszaru arkusza do zachodniej krawędzi doliny Czarnej. Na wschód od doliny Czarnej rozciąga się Równina Łukowska. Środkową część obszaru arkusza zajmuje Pradolina Wieprza. Na południe od niej leży Wysoczyzna Lubartowska.

Różnice wysokości na powierzchni arkusza wynoszą ok. 65 m (od ok. 190 m n.p.m. na południowym zachodzie obszaru do ok. 126 m n.p.m. w dolinie Wieprza, na południowy zachód od Jeziorzan).

Obszary *wysoczyzny morenowej płaskiej* znajdują się głównie na Wysoczyźnie Żelechowskiej w okolicy Charlejewka oraz na północny wschód od Krępy (tabl. I). Niewielki płat wysoczyzny leży na północ od Kocka. Wysokości bezwzględne w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej wahają się od ok. 150 m n.p.m. do ok. 170 m n.p.m.

Wysoczyzna morenowa falista leży głównie na południu arkusza Kock, na obszarze Wysoczyzny Lubartowskiej, w okolicach Katarzyna, Mejnierzyna, Michowa, Rudna i Sobolewa. Składają się na nią spłaszczone garby wydłużone w kierunku W–E i szerokie obniżenia. Deniwelacje między szczytami garbów i dnami obniżen wynoszą ok. 10 m. Wysokości bezwzględne w obrębie wysoczyzny wahają się od 145 do 190 m n.p.m. Ogólnie powierzchnia wysoczyzny nachylona jest na północny wschód.

Formy akumulacji szczelinowej znajdują się w okolicy Przytoczna i Rudna. Są one w różnym stopniu zdenudowane. Wysokość form dochodzi do 5 m. Ich kształt jest elipsoidalny z wydłużeniem w kierunku N–S. Długość form wynosi 150–300 m.

Równiny zastoiskowe znajdują się na północny wschód i północny zachód od Kocka i w okolicy Przytoczna, gdzie leżą na wysokości 145–150 m n.p.m. oraz na wschód od doliny Mininy.

Wydmyny na obszarze arkusza Kock znajdują się przede wszystkim pomiędzy Giżycami a Antoninem oraz w okolicy Mejnierzyna i Michowa. Wysokości względne wydm dochodzą do 10 m. Szereg drobnych wydm o długości od 4 m do 200 m i wysokości od 1,5 do 3,5 m znajduje się w dolinach Wieprza i Mininy oraz na obszarach równin wodnolodowcowych. Większym wydmom towarzyszą pola piaszków przewianych oraz wyraźne zagłębienia deflacyjne, których głębokość dochodzi do 1,5 m.

Obszar Pradoliny Wieprza na terenie arkusza Kock zajmuje głównie dolina Wieprza oraz końcowe odcinki dolin: Tyśmienicy, Mininy i Dąbrówki. Dno doliny Wieprza znajduje się na wysokości od ok. 126 m n.p.m. na zachodzie do ok. 134 m n.p.m. na wschodzie obszaru arkusza. W obrębie doliny istnieje system 5 tarasów akumulacyjnych, których wysokości względne wynoszą 10–12 m, 6–7,5 m, 4–5 m, 2,2–3 m, 0,5–1,3 m nad poziomem rzeki. Taras najwyższy występuje na północ i północny wschód od Kocka. Taras II leży przy krawędzi doliny w okolicy Kocka, Przytoczna, Białobrzegów i Giżyc. Taras III znajduje się w okolicach: Kocka, Przytoczna, Giżyc, Białobrzegów, Jeziorzan, Drewnika, Woli Skromowskiej. Tarasy IV i V występują wyspowo na całej długości doliny. Na tarasie najniższym znajdują się liczne zawodnione starorzecza o szerokości do 20 m.

Wysoczyzny na północ i południe od doliny Wieprza rozcięte są przez doliny rzek: Czarnej, Strugi, Mininy i Dąbrówki. Dno doliny Strugi leży na wysokości 132–148 m n.p.m. Głębokość doliny wynosi 2,5–8 m. Wysokości bezwzględne dna doliny Mininy wynoszą 128–132 m n.p.m., a jej głębokość waha się od 2 do 4,5 m. Do dolin wspomnianych rzek uchodzą liczne dolinki (młode rozcięcia erozyjne) o kierunku przeważnie W–E. Szczególnie w rejonie Charlejowa i Michowa dolinki te są mocno rozgałęzione. Ich głębokości dochodzą do 7 m. W okolicy Przytoczna u ujścia dolin do doliny Wieprza ukształtowały się stożki napływowe.

Wokół Jez. Kunów rozciąga się równina jeziorna. Równiny torfowe ukształciły się w zagłębieniach terenu o różnej genezie. Znajdują się one w dolinach rzek: Strugi i Mininy a także w dolinie Wieprza. Na zachód od Antonina równina torfowa rozwinęła się w dawnej misie jeziornej.

W dolinach rzek znajdują się liczne groble, a drogi poprowadzone są po nasypach. W okolicy Drewnika znajdują się wyrobiska po zwirowniach.

Obszar arkusza Kock leży w dorzeczu Wieprza będącego bezpośrednim dopływem Wisły. Wieprz ma charakter silnie meandrujący i jest tylko w niewielkim stopniu uregulowany. Prawobrzeżnymi dopływami Wieprza są: Struga i Tyśmienica. Tyśmienica jest rzeką meandrującą, częściowo

uregulowaną. Od północy dopływa do niej Czarna oraz kilka bezimiennych potoków, z których największy odwadnia staw Tyśmianka o powierzchni 42 ha.

Od południa do Wieprza uchodzą: Dąbrówka i Minina. Minina jest uregulowana i częściowo skanalizowana. Dąbrówka stanowi meandrującą odnogę Mininy o długości około 9,5 km.

Na wschodzie obszaru znajduje się Jezioro Kunów o powierzchni 117,5 ha i słabo rozwiniętej linii brzegowej. Maksymalna głębokość jeziora wynosi 6,8 m (Jańczak, red. 1999).

W dolinach rzek: Strugi, Czarnej i Mininy oraz Tyśmienicy koło Kocka, Wieprza koło Przytoczna, założono stawy. Ich łączna powierzchnia wynosi około 650 ha. W okolicach Przytoczna, Antonina, Gawłówki znajduje się szereg niewielkich zbiorników wodnych powstałych po eksploatacji torfu.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA

A. STRATYGRAFIA

1. Paleozoik

Najstarsze ze stwierdzonych na obszarze arkusza Kock osadów należą do kambru. W Wólce Rozwadowskiej w otworze 47 (Pilip, 1992) na głębokości 3461 m nawiercono szare, bardzo drobnoziarniste piaskowce kwarcowe. Od głębokości 3550 m p i a s k o w c e te przewarstwione są szarymi i ł o w c a m i . W przedziale głębokości 3619–3800 m występują w profilu ciemnoszare mułowce, miejscami piaszczyste. Poniżej 3800 m do końca profilu otworu (3850 m) leżą szare, zwięzłe, drobnoziarniste piaskowce kwarcowe. W profilu tego samego otworu ponad osadami kambru na głębokości 3398,5 m do 3461 m leżą utwory ordowiku. Są to białoszare w a p i e n i e margliste przewarstwione szarymi m u ł o w c a m i marglistymi.

Osady dewonu na obszarze arkusza Kock występują w profilach otworów: 9 (Pozidów), 10 (Wyganka), 22 (Stoczek), 33 (Wola Skromowska), 42 (Giżyce), 47 (Wólka Rozwadowska), 62 (Tartak), 63 (Budy), 66 (Kunów) na głębokości od 805 m do 1587,5 m (Wierzbowski, 1961; Kicuła, 1969 a i b; Wierzchowska, 1970, 1973; Żelichowski, 1971; Krassowska, 1970). Dolną część dewonu reprezentują i ł o w c e margliste barwy szarozielonej lub ciemnozielonej. Ich miąższość wynosi około 1000 m. Powyżej znajdują się brunatnoczerwone m u ł o w c e , niekiedy piaszczyste, z przewarstwieniami iłowców ciemnozielonych oraz szarozielonych, drobnoziarnistych p i a s k o w c ó w . Devon środkowy to jasnoszare, drobnoziarniste p i a s k o w c e kwarcowe z przewarstwieniami m u ł o w c ó w brunatnoczerwonych oraz zielone i ł o w c e dolomityczne i brunatne, drobnokrystaliczne d o l o m i t y . Osady dewonu środkowego mają miąższość od 300 do 700 m. Niższa część dewonu górnego to w a p i e n i e jasnoszare i beżowe, niekiedy margliste, przeważnie drobnokrystaliczne bądź pelityczne. W górze

profilu kompleksu węglanowego zdarzają się wapienie gruzłowe i wapienie margliste drobno laminowane. Cała seria węglanowa ma miąższość około 1000 m. Wyższa część dewonu górnego reprezentowana jest przez osady terygeniczne w postaci jasnoszarych p i a s k o w c ó w drobnoziarnistych, niekiedy gruboziarnistych oraz mułowców pstrych. Kompleks ten ma miąższość około 700 m.

Osady karbonu występują na głębokości 822–884 m w profilach otworów: 22 (Stoczek), 42 (Giżyce), 51 (Katarzyn), 59 (Mejznerzyn), 62 (Tartak), 63 (Budy), 66 (Kunów). Profil karbonu zaczyna się silnie spękanymi diabazami o miąższości około 35 m, udokumentowanymi w rejonie Krępy i Giżyc. Ponad diabazami leżą ciemnoszare mułowce wapniste z wkładkami wapieni. Ich miąższość wynosi około 75 m. M u ł o w c e , d i a b a z y i t u f y reprezentują karbon dolny. Osady karbonu górnego na obszarze arkusza Kock mają miąższość około 1800 m. Są to przeważnie m u ł o w c e , rzadziej i ł o w c e laminowane barwy szarej. Wśród skał mułowcowo-iłowcowych występują wkładki piaskowców jasnoszarych, średnio i drobnoziarnistych, laminowanych. Mułowce i iłowce a także piaskowce zawierają szczątki roślinne. W całym profilu karbonu górnego znajduje się ponad 30 wkładek w ě g ł a k a m i e n n e g o i łupka węglowego. Miąższość tych wkładek waha się od 0,1 do 1,7 m. W profilu otworu 51 (Katarzyn) od głębokości 1013 m można wyróżnić 8 warstw węgla kamiennego o miąższościach ponad 0,6 m (Popiel, 1985 a).

2. J u r a

Osady jury występują na całym opisywanym obszarze. Znanie są z profili otworów: 9 (Poziłów), 10 (Wynanka), 22 (Stoczek), 33 (Wola Skromowska), 42 (Giżyce), 47 (Wólka Rozwadowska), 51, 59 (Mejznerzyn), 62 (Tartak), 63 (Budy), 65 (Kunów). Jurę środkową reprezentują beżowe d o ł o - m i t y piaszczyste o miąższości około 10 m, drobnoziarniste, słabo zwięzłe p i a s k o w c e kwarcowe (około 12 m miąższości) oraz wapienie organodetrytyczne kontynuujące się w górnej jurze. Białe, jasnoszare i beżowe, najczęściej organodetrytyczne w a p i e n i e górnej jury mają miąższość do 230 m (Niemczycka, 1976).

3. K r e d a

Osady kredy wykształcone są prawie wyłącznie w facji węglanowej. Jedynie w spagu występuje warstwa piaskowca ilastego, drobnoziarnistego z fosforytami o miąższości 10–15 m. Leżąca powyżej seria węglanowa złożona z jasnoszarych w a p i e n i , wapieni marglistych i m a r g l i z krzemieniami ma miąższość 570–630 m. Pełny profil osadów kredowych został udokumentowany w profilach tych samych otworów co osady powyżej opisane jako utwory jurajskie.

4. Paleogen

a. Paleocen

Utwory paleocenu występują na większości omawianego obszaru. Bezpośrednio w podłożu czwartorzędu spotyka się je na północ od Kocka oraz w obszarach: pomiędzy Mejznerzynem a Sobolewem i na wschodzie między Gawłówką, Sobolewem, Antoninem i Wolą Skromowską. Ich miąższość wynosi maksymalnie 30 m. Osady te to głównie m u ł k i w a p n i s t e , m a r g l e i o p o k i , a także margle, mułowce wapniste i brekcje. Prawdopodobnie wahania miąższości paleocenu są wynikiem erozji. W profilu otworu 12 na północ od Kocka na głębokości 38,7 m występują białe margle o miąższości 1,4 m. Poniżej margli do głębokości 43,0 m leży brekcja marglista. Pod brekcją występuje opoka marglista. W próbkach tych skał znaleziono otwornice paleoceńskie (Odrzywolska-Bieńkowa, 1983). W otworze 73 (Rudzienko II) na głębokości 46 m nawiercono warstwę margli jasnoszarych o miąższości 0,6 m a pod nimi mułowce margliste jasnoszare. Fauna otwornicowa z tych osadów świadczy o ich przynależności do najniższego paleocenu – danu (Odrzywolska-Bieńkowa, 1983). Na podstawie korelacji profilów otworów archiwalnych z profilami otworów 12 (Kock) i 73 (Rudzienko II) wyznaczono zasięg paleocenu na obszarze arkusza Kock.

b. Eocen

Do szeroko rozprzestrzenionych na obszarze arkusza Kock osadów eocenu należą terygeniczne osady powstałe w zbiorniku morskim (Uberna, Odrzywolska-Bieńkowa, 1977). Bezpośrednie podłoże czwartorzędu stanowią między Krępą a Charlejewem, w okolicy Kocka, Przytoczna, Jeziorzan i Węgielców, na północ od Mejznerzyna, na północny zachód i na wschód od Michowa oraz na północ od Gawłówki i na wschód od Sobolewa (tabl. V). Osady te to głównie m u ł k i , mułki piaszczyste i p i a s k i m o r s k i e . Reprezentują one eocen górny (Woźny, 1966a; Mojski, Rzechowski, Woźny, 1966). Osady górnej części profilu eocenu górnego powstawały w środowisku poddanym wpływom chłodnych wód z północnego wschodu (Uberna, Odrzywolska-Bieńkowa, 1977). Osady te nie zawierają fauny otwornicowej. W dolnej części profilu górnego eocenu wśród piasków z glaukonitem spotyka się konkrecje fosforytowe (Woźny, 1966 b; Uberna, Odrzywolska-Bieńkowa, 1977).

W otworze 7 w Kawęczynie przynależność do eocenu mułków piaszczystych z głębokości 57,3 m została potwierdzona paleontologicznie (Odrzywolska-Bieńkowa, 1983). Miąższość osadów eocenu na obszarze arkusza Kock wynosi maksymalnie 26 m.

c. Oligocen

Osady oligoceńskie na obszarze arkusza Kock mają mniejsze rozprzestrzenienie niż utwory eocenu. W bezpośrednim podłożu czwartorzędu występują na północy, między Przytocznem, Charle-

jowem i Białobrzegami oraz między Jeziorzanami a Wolą Skromowską a także na południe od Michowa. Do oligocenu należą m u ł k i , mułki piaszczyste, p i a s k i i słabo zwięzłe piaskowce. Wszystkie typy osadów zawierają g l a u k o n i t , wobec czego ich barwa jest ciemnozielona lub zielonoszara. Powstały one w środowisku płytkiego morza z dopływem chłodnych wód. W okolicach: Kawęczyna (otw. 7), Krępy (otw. 18, 19) i Rudzienka (otw. 73) oligocen został udokumentowany palinologicznie. Stwierdzono w profilu otworu 7 osady oligocenu środkowego i górnego a w profilach otworów: 18, 19 (Krępa) i 73 (Rudzienko) tylko oligocenu środkowego (Grabowska, 1984). W litologii granica oligocen środkowy/górny zaznacza się słabo. Widoczne jest jedynie przejście od mułków piaszczystych do mułków, spadek ilości glaukonitu i wystąpienie cienkiej warstwy mułków z makroszczątkami roślinnymi. Miąższość osadów oligocenu na obszarze arkusza Kock wynosi maksymalnie 17 m.

5. Neogen?

a. Miocen?

Występowanie osadów miocenu na obszarze arkusza Kock dotychczas nie zostało stwierdzone z pewnością. Być może do miocenu należą p i a s k i r z e c z n e leżące w okolicach Gawłówki. W wyrobiskach piaskowni na południe od Gawłówki na głębokości 1,5–2,0 m leżą piaski kwarcowe, żółtoszare, gruboziarniste, o bardzo dobrym wysortowaniu, bardzo dobrze obtoczone. Ziarna kwarcu mają kształt kulisty. Wyjaśnienie genezy i przynależności stratygraficznej tych osadów wymaga dalszych badań.

6. Czwartorzęd

Osady czwartorzędu pokrywają powierzchnię całego opisywanego obszaru. Miąższość tych osadów jest zmienna. Wynosi ona od 13 do 100 m. Spowodowana jest głównie zróżnicowaniem powierzchni stropowej podłoża czwartorzędu (tabl. II). Deniwelacje powierzchni terenu wynoszą około 60 m.

a. Plejstocen

Na obszarze sąsiedniego arkusza Leszkowice najpełniejszy profil plejstocenu pochodzi z wyero-
dowanej w osadach paleogenu głębokiej doliny. Z danych geologicznych wynika, że jednostka ta konty-
nuuje się na arkuszu Kock (Łozińska-Stępień, Rytel, Saliński, 1985, 1986). Świadczą o tym też dane
z badań geoelektrycznych (Fabirkiewicz, 1981). Dolina ta rozciąga się od okolicy Górki poprzez obszar
na północ od Kocka (tabl. II). Prawdopodobnie w dolinie na obszarze arkusza Kock spotyka się podobną
sekwencję osadów jak na obszarze arkusza Leszkowice. Do interpretacji litologii pomocne były też dane
geofizyczne. Profil geoelektryczny II w okolicy Kocka biegnie wzdłuż przekroju geologicznego C–D

Zlodowacenia najstarsze

Zlodowacenie Narwi

Prawdopodobnie najstarszymi osadami czwartorzędowymi na obszarze arkusza Kock są g l i n y z w a ł o w e zlodowacenia Narwi. Leżą one w dnie głębokiej doliny erozyjnej biegnącej na północ od Kocka. Ich spąg znajduje się na wysokości około 53 m n.p.m. Miąższość wynosi około 10 m (tabl. III). Gliny te są znane z profilu w Luszawie na obszarze arkusza Leszkowice. Opisano je tam jako gliny ilasto-pyłowate, szare, z wkładkami piasków i mułków, z niewielką zawartością żwiru (Łozińska-Stępień i in., 1986). Ich przynależność stratygraficzną określono na podstawie danych petrograficznych (Rzechowski 1999; Lisicki, 2003). W Luszawie na glinach leżą p i a s k i i ż w i r y w o d n o ł o d o w c o w e z okresu zlodowacenia Narwi. Z danych geofizycznych wynika iż na północ od Kocka leżą osady piaszczysto-żwirowe prawdopodobnie takie same jak z Luszawy. Miąższość osadów wodnolodowcowych dochodzi do 20 m. Ich spąg znajduje się na wysokości ok. 60 m n.p.m. (tabl. III).

Interglacjał augustowski

P i a s k i i ż w i r y r z e c z n e prawdopodobnie należące do interglacjału augustowskiego występują w głębokiej dolinie erozyjnej na obszarze arkusza Leszkowice (Łozińska-Stępień i in., 1986). Do interglacjału augustowskiego można zaliczyć jasnoszare piaski i piaski pyłowate leżące w profilu otworu 11 w Kocku na głębokości 42–58 m na utworach eocenu. Wypełniają one erozyjną dolinę biegnącą na północ od Kocka. Utwory te reprezentują prawdopodobnie w większości facje rzeczne pozakorytowe. Osady facji korytovej prawdopodobnie leżą głównie w środkowej i północnej części doliny (tabl. III). Spąg osadów rzecznych w okolicy Kocka znajduje się na wysokości 71 m n.p.m. Ich miąższość na obszarze arkusza Kock wynosi maksymalnie 30 m.

Zlodowacenia południowopolskie

Zlodowacenie Nidy

Osady zlodowacenia Nidy na obszarze arkusza Kock występują jedynie w głębokiej dolinie na północnym wschodzie arkusza. G l i n y z w a ł o w e nie zostały stwierdzone bezpośrednimi obserwacjami, lecz ich obecność w północnej i centralnej części obniżenia sugerują dane geoelektryczne (Fabirkiewicz, 1981). Miąższość glin zwałowych prawdopodobnie dochodzi do 12 m, a ich spąg leży na wysokości około 101 m n.p.m. (tabl. III). Do zlodowacenia Nidy zaliczono też ciemnoszare m u ł k i z a s t o i s k o w e stwierdzone w otworze 11 w Kocku na głębokości 26–42 m. Są to osady fazy regresywnej zlodowacenia. Stwierdzona w profilu otworu 11 miąższość mułków wynosząca 16 m jest ich miąższością maksymalną na obszarze arkusza Kock.

Zlodowacenie Sanu 1

Osady zlodowacenia Sanu 1 są szeroko rozprzestrzenione na obszarze arkusza Kock. Brak ich jedynie w południowo-wschodniej części obszaru i na skrawku zachodnim. Prawdopodobnie na obszarze arkusza Kock występują osady dwóch stadiów zlodowacenia Sanu 1.

Stadiał dolny

Osady stadiału dolnego reprezentowane są przez szare g l i n y z w a ł o w e o miąższości 5 m znane z profilu otworu 54 w rejonie Żelkowa.

Stadiał górny

Profil osadów stadiału górnego Sanu 1 rozpoczynają transgresywne p i a s k i w o d n o l o d o w c o w e leżące w okolicy Jeziorzan (otw. 37) i Michowa (otw. 70, 71) o miąższości do 12 m. Są to jasnoszare piaski średnio- i drobnoziarniste ze żwirkiem. Ich spąg znajduje się na wysokości 97 m n.p.m. koło Jeziorzan i 120 m n.p.m. koło Michowa.

G l i n y z w a ł o w e są głównym typem osadów zlodowacenia Sanu 1. Ich miąższość jest największa na północ od Michowa (otw. 59) gdzie dochodzi do 21 m. Są to przeważnie gliny ciemnoszare, mułkowate ze smugami piasku. Ich współczynniki petrograficzne¹ zbadane w okolicy Krępy w profilu otworu 18 mają wartość $O/K = 0,9$, $K/W = 1,2$, $A/B = 0,8$ (Rzechowski, 1999). Spąg glin zwałowych leży na wysokości od 102 m n.p.m. w okolicy Jeziorzan do 138 m n.p.m. na południe od Michowa (przekrój A–B).

M u ł k i z a s t o i s k o w e leżą na glinach zwałowych na południe od Przytoczna (otw. 15, p. dok. 14). Są to mułki, niekiedy ilaste, niebiesko-szare i zielonkawo-szare, smugowane. Miąższość mułków wynosi około 8 m a ich spąg leży na wysokości 110–114 m n.p.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 związane z fazą recesji lądolodu występują na znacznej części opisywanego obszaru. Piaski są najczęściej średnio- i drobnoziarniste, niekiedy pyłowe, barwy szarożółtej i brunatnej. Żwiry są najczęściej drobne i bardzo drobne (żwirki), niekiedy piaszczyste. Wśród ziarn przeważa kwarc i granit. Miąższość tych osadów wynosi maksymalnie 16 m, a ich spąg leży na wysokości od 110 m n.p.m. (okolice Przytoczna) do 138 m n.p.m. (okolice Rudzienka).

Interglacjał ferdynandowski

Osady zaliczone do interglacjału ferdynandowskiego na obszarze arkusza Kock powstawały w środowiskach: rzecznych i jeziornych z okresowymi przepływami. Z analizy przekrojów geologicznych

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

wynika, że nie można jednoznacznie stwierdzić, które z typów osadów są starsze. Możliwe iż osady typu jeziornego są właściwie osadami pozakorytowymi dolin rzecznych.

P i a s k i i ż w i r y r z e c z n e wypełniają obniżenia erozyjne (koryta) w osadach starszych w rejonie Michowa (otw. 67, 69), Wólki Michowskiej (otw. 55), Kawęczyna (otw. 7). Spąg osadów rzecznych znajduje się na wysokości od 89 m n.p.m. do 125 m n.p.m. W rejonie Wólki Michowskiej profil osadów rzecznych rozpoczynają szare piaski ze żwirkiem kwarcowym. Ich miąższość wynosi 5 m. Powyżej leżą szare, średnioziarniste piaski pyłowate przechodzące w piaski o miąższości 21 m. Podobny jest profil osadów rzecznych z okolic Michowa. Prawdopodobnie są tu obecne osady dwóch rzecznych cykli erozyjno-sedymentacyjnych. Osady zaliczone do facji jeziornej spotyka się w profilach otworów: 7 (okolice Kawęczyna), 12 (okolice Kocka), 51 (okolice Katarzyna), 19 (okolice Krępy), 73 (okolice Rudzienka). Spąg osadów jeziornych leży na wysokości od 108 m n.p.m. do 120 m n.p.m. Ich wykształcenie litologiczne jest zmienne, tak w profilu jak i w rozciągłości poziomej.

M u ł k i j e z i o r n e występują m. in. w profilach otworów 7 (Kawęczyn) i 12 (Kock). W profilu otworu 12 (Kock) są to mułki jasnoszare i jasnobrunatnoszare, bezwapniste, z ciemnymi smugami. W otworze 7 jasnoszare mułki występują poniżej osadów rzecznych. W otworze 19 (Krępa) występują jasnoszare i zielonoszare m u ł k i p i a s z c z y s t e laminowane i smugowane. W profilu otworu 73 mułki piaszczyste w spągu przechodzą w m u ł k i i l a s t e . W profilu otworu 51 (Katarzyn) mułki piaszczyste wypełniają cały lokalny zbiornik sedymentacji interglacjału ferdynandowskiego. Mają one tu miąższość 17 m. Gytie i torfy pojawiają się w profilu otworu 12 w spągu i w stropie sekwencji osadów jeziornych. Miąższość osadów organicznych wynosi 3,2 m w stropie i 1,4 m w spągu sekwencji.

Wyniki badań palinologicznych przeprowadzonych na próbach z otworu 12 (Kock) w przedziale głębokości 13,4–27,5 m ukazują sukcesję pyłkową typu interglacjalnego od środowiska typu tundry do lasów mieszanych, nie wskazując jednak na konkretny interglacjał (Janczyk-Kopikowa, 1983). Wyniki datowań metodą TL dały następujące wyniki: próba z głębokości 13,7 m — 536 ± 80 tys. lat BP, próba z głębokości 26,5 m — 583 ± 87 tys. lat BP. Pierwsza data wykazuje dużą zgodność z wynikami datowań TL partii stropowej osadów interglacjalnych ze stratotypowego stanowiska w Ferdynandowie (Rzechowski, 1996). Wyniki badań palinologicznych osadów interglacjału ferdynandowskiego z otworu 73 wskazują jedynie na ich czwartorzędowy wiek (Janczyk-Kopikowa, 1983), natomiast oznaczenie wieku metodą TL dało wynik 558 ± 83 tys. lat BP. Według metody TL wiek mułków piaszczystych z głębokości 33 m z otworu 19 wynosi 495 ± 74 tys. lat BP (Butrym, 1988).

Zlodowacenie Sanu 2

Osady zlodowacenia Sanu 2 występują na całym opisywanym obszarze z wyjątkiem doliny Wieprza i Tyśmienicy oraz skrawka północno-zachodniego. Na południowym zachodzie ukazują się

na powierzchni. Analiza przekrojów geologicznych oraz współczynniki petrograficzne zbadane w próbkach z otworów: 73 (Rudzienko), 18, 19 (Krępa), 12 (Kock) sugerują, iż na obszarze arkusza Kock pojawiają się osady dwóch stadiałów zlodowacenia Sanu 2.

Stadiał dolny

Profil stadiału dolnego rozpoczynają m u ł k i z a s t o i s k o w e (dolne) z fazy transgresji lądolodu. Są to mułki niekiedy ilaste, jasnoszare i brunatnoszare, często smugowane. Maksymalną miąższość wynoszącą 12 m osiągają w okolicy Drewnika. Ponadto występują w okolicach Michowa (otw. 67, 69–71), Mejnierzyna (otw. 52, 58), Katarzyna i Żelkowa (otw. 49, 52, 55). Powyżej osadów zastoiskowych leżą rdzawe, szare i żółtoszare 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 o miąższości do 14 m zaliczone do fazy transgresywnej zlodowacenia. Leżą one na północ od Michowa (otwory 61, 67, 58, 52–55). W otworach 40 i 39 piaski i żwiry fazy transgresywnej i regresywnej występują razem i są niemożliwe do rozdzielenia.

G l i n y z w a ł o w e stadiału dolnego występują na południe od Drewnika w profilach otworów 73, 71, 70, 69, 67, 61, 60, 58, 52, 51. Miąższość glin zwałowych jest największa na północ od Michowa, gdzie wynosi około 19 m. Ich spąg znajduje się na wysokości od 158 m n.p.m. na południu obszaru do 120 m n.p.m. w rejonie Drewnika.

Gliny mają najczęściej barwę ciemnoszarą z odcieniem zielonkawym, niekiedy są brunatne lub rdzawe. Zdarzają się smugi lub gniazda pyłowate i piaszczyste. Wartości współczynników petrograficznych wynoszą: $O/K = 1,4$, $K/W = 0,8$, $A/B = 1,1$ (Rzechowski, 1999). W Michowie na głębokości 5–11 m (otw. 67, 69, 70) leżą laminowane szare m u ł k i z a s t o i s k o w e (górne). Są to prawdopodobnie utwory zastoiskowe z fazy recesji lądolodu. Ich miąższość wynosi do 6,5 m.

P i a s k i w o d n o l o d o w c o w e o miąższości 2 m leżą w profilu otworu 52 na północ od Mejnierzyna. Spąg osadów znajduje się na wysokości 142 – 165 m n.p.m. Na południu obszaru osady te występujące w profilach otworów 73 i 71 oraz punktu dokumentacyjnego 28 i mają miąższość dochodzącą do 9 m.

Stadiał górny

Najstarszymi osadami stadiału górnego są i ł y i m u ł k i z a s t o i s k o w e związane z transgresją lądolodu, występujące na południu opisywanego obszaru. Miąższość osadów zastoiskowych dochodzi do 15 m, ich spąg leży na wysokości 130–133 m n.p.m. Są to szare mułki, mułki ilaste i i ł y laminowane. Ukazują się one na powierzchni w okolicach Katarzyna, Żelkowa, Michowa, Olszowca, Gawłówki i Sobolewa.

G l i n y z w a ł o w e stadiału górnego leżą na południu opisywanego obszaru, gdzie ukazują się na powierzchni. Ich pełny profil można obserwować w otworach w okolicy Rudzienka (otw. 73), Rudna

(otw. 74), Michowa (otw. 71, 70, 69, 67, 61), Mejnierzyna (otw. 60, 61, 58), Katarzyna (otw. 52, 50), Drewnika (otw. 40, 39), Przytoczna (otw. 17), Krępy (otw. 18, 19, 20), Kocka (otw. 12). Ponadto znane są z profilów otworów 53, 54 (Żelków), 7, 8 (Kawęczyn). Miąższość glin jest największa na południu między Michowem a Mejnierzynem, gdzie wynosi około 15 m. Na północy dochodzi do 11 m. Spąg glin zwałowych znajduje się od 173 m n.p.m. na południu do 117 m n.p.m. na północy. Są to najczęściej gliny jasnoszare i jasnoszarobrunatne, piaszczyste, z dużą ilością żwiru, wśród którego przeważają ziarna kwarcu i czerwonych granitów. Współczynniki petrograficzne tych glin mają wartość: $O/K = 1,35$, $K/W = 0,8$, $A/B = 1,1$.

Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej występują na północny wschód od Rudna, gdzie znajduje się kilka niewielkich form szczelinowych. Formy te utworzone są z żółtych i żółtoszarych piasków z laminacją poziomą i podrzędnie przekątną w małej skali. Żwiry i głaziki występują w całym profilu form szczelinowych, choć u dołu w większej ilości. Na ogół są dość dobrze obtoczone. Ich wielkość wynosi od 2 cm do 25 cm. Są to najczęściej granity i kwarcyty.

Osady wodnolodowcowe zaliczone do stadiału górnego zlodowacenia Sanu 2 to piaski i żwiry występujące w rozległych pokrywach na glinach zwałowych na południowym zachodzie obszaru arkusza Kock. Są to piaski najczęściej średnio- i gruboziarniste, jasnożółte i rdzawożółte, niekiedy ze żwirem złożonym z dość dobrze obtoczonych ziarn kwarcu, granitu, kwarcytu, litytu o średnicy na ogół do 2 cm. Miąższość piasków i żwirów wodnolodowcowych nie przekracza 4 m.

Interglacja wielki

Interglacja mazowiecki

Osady zaliczone do interglacjału mazowieckiego na obszarze arkusza Kock powstawały w środowiskach: wód spokojnych (jeziornych) i wód płynących (rzecznych). Prawdopodobnie sedymentacja rzeczna poprzedziła sedymentację jeziorną.

Piaski i żwiry rzeczne występują wewnątrz form erozyjnych, prawdopodobnie koryt rzecznych rozcinających wcześniejsze osady lodowcowe i interglacialne. Miąższość osadów rzecznych jest największa w rejonie Antonina (otw. 57). Wynosi ona tu 23 m. W rozległej dolinie występują szare piaski średnio- i gruboziarniste ze żwirem kwarcowym. Podobne osady spotyka się w okolicy Jeziorzan (otw. 38) i Wólki Michowskiej (otw. 56). Forma dolinna w rejonie Kocka (otw. 28, 29) wypełniona jest szarymi piaskami średnioziarnistymi. Spąg osadów rzecznych znajduje się na wysokości 92–114 m n.p.m.

Mułki, gytie i torfy występują głównie w okolicy Krępy (Jesionkiewicz, 1982). Zostały rozpoznane otworem 19 oraz kilkoma sondami (p. dok. 6, 8, 9). Gytie z cienkimi — do 15 cm — wkładkami torfu z profilu otworu 19 mają miąższość 7,85 m. Leżą one na osadach lodowcowych. Po-

nad gytiami z torfem występują szarozółte mułki ilaste z niewyraźną laminacją. Miąższość mułków wynosi 5,3 m. Opodal otworu 19 w p. dok. 8 rozpoznano ponad gytiami p i a s k i j e z i o r n e drobnoziarniste oraz i ł y j e z i o r n e . W samej dolinie Wieprza (p. dok. 7) występują gytie i mułki. Dane z badań palinologicznych w rejonie Krępy ukazują pełną sukcesję pyłkową interglacjału mazowieckiego od środowiska tundry, lasów borealnych do schyłku interglacjału (Krupiński, 2000). Największą miąższość mają osady zaliczone do okresu III interglacjału mazowieckiego (Janczyk-Kopikowa, 1988). Miąższość mułków w dolinie Wieprza wynosi 7 m. W okolicy Ługu w północnej części arkusza Kock na głębokości 5,6 m pomiędzy warstwami glin zwałowych leży torf ciemnobrunatny z widocznymi szczątkami łodyg. Jego miąższość wynosi 2,2 m. Z badań palinologicznych wynika, iż powstał on w środowisku lasów mieszanych z dominującą sosną i brzozą z obecnymi gatunkami ciepłolubnymi (Nita, 2005).

Zlodowacenia środkowopolskie

Zlodowacenie Odry

Profil osadów zlodowacenia Odry 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) z okresu transgresji lądolodu. Występują one w okolicy Ruskiej Wsi (otw. 27), Przytoczna (otw. 14, 15) oraz Kocka (p. dok. 5). Są to przeważnie piaski drobno- i średnioziarniste, barwy szarej i żółtoszarej, niekiedy ze żwirkiem kwarcowym. Miąższość osadów wodnolodowcowych dolnych wynosi maksymalnie 16 m (Ruska Wieś), a ich spąg leży na wysokości 116–130 m n.p.m. (tabl. III).

Mułki i iły zastoiskowe z okresu transgresji lądolodu występują w okolicach: Przytoczna, Charlejowa, Antonina i Kocka. Na powierzchni ukazują się w Przytocznie, na północ od Kocka oraz w okolicy Wólki Rozwadowskiej. Ich miąższość dochodzi do 15 m, a spąg leży na wysokości 120–140 m n.p.m. Osady zastoiskowe wykształcone są jako szare iły laminowane lub jasnoszare i żółtoszare mułki i mułki ilaste, często wapniste, smugowane i z niewyraźną laminacją. Datowanie metodą TL mułków z głębokości 3,5 m z otworu 12 dało wynik 230 ± 34 tys. lat BP (Butrym, 1988).

Gliny zwałowe zlodowacenia Odry występują w północnej części opisywanego obszaru. Największe powierzchniowe wystąpienia glin zwałowych znajdują się między Kockiem a Charlejewem. Są opisywane jako gliny brunatne i rdzawe, niekiedy szare, najczęściej piaszczyste ze zmienną, najczęściej dużą, zawartością frakcji żwirowej. Współczynniki petrograficzne tych glin mają wartość średnią: $O/K = 0,95$, $K/W = 1,2$, $A/B = 0,8$ (Rzechowski, 1999). Miąższość glin zwałowych wynosi maksymalnie 16 m, a ich spąg leży na wysokości 127–151 m n.p.m.

Piaski i żwiry lodowcowe tworzą niewielkie pokrywy na glinach zwałowych na północ od Górki Kockiej. Utwory te są bardzo słabo wysortowane, niekiedy gliniaste. Ich miąższość wynosi 2 m.

P i a s k i i ż w i r y a k u m u l a c j i s z c z e l i n o w e j występują w formach szczelinowych w okolicy Rudna oraz Poizdowa. Miąższość osadów zależy od wysokości poszczególnych form i wynosi 2,5–5 m. Piaski są najczęściej żółte, średnio- lub gruboziarniste z warstwowaniem poziomym. Żwiry słabo wysortowane i słabo obtoczone pojawiają się w dolnej części form. Jest to głównie piaskowiec, kwarc, granit o wielkości ziarn do 10 cm.

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) związane z zanikiem lądolodu występują na całym opisywanym obszarze. Są to przeważnie piaski średnio- i drobnoziarniste, rzadko gruboziarniste, niekiedy pyłowate. W odsłonięciach często jest widoczne warstwowanie poziome i wielkoskalowe warstwowanie przekątne. Barwa piasku jest najczęściej żółta, niekiedy biała lub jasnoszara. Żwiry są najczęściej drobne i bardzo drobne. Ziarna żwiru to głównie kwarc, piaskowce, granity, kwarcyty, gnejsy. Niekiedy ich wielkość dochodzi do 10 cm. Miąższość osadów wodnolodowcowych górnych dochodzi do 10 m. Ich spąg leży na wysokości 125–140 m n.p.m. Jedynie na południu obszaru wartość ta wynosi 170 m n.p.m.

Zlodowacenie Warty

Do zlodowacenia Warty zaliczono 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 leżące w brzeźnych partiach dawnych pradolin, którymi prawdopodobnie na południe i zachód spływały wody topniejącego lądolodu. Prawdopodobnie osady wodnolodowcowe zlodowacenia Warty występują od Charlejowa do Krępy, przy północnej krawędzi doliny Wieprza oraz w okolicy Drewnika i Wólki Michowskiej.

Interglacjał eemski

Do interglacjału eemskiego zaliczono p i a s k i i ż w i r y r z e c z n e . Występują one w dolinie Wieprza: otw. 34, 35 — Wola Skromowska, otw. 37, 38 — Jeziorzany oraz w dolinach w rejonie Wólki Michowskiej — otw. 56 i Antonina Nowego — otw. 57. Miąższość osadów rzecznych wynosi maksymalnie 10 m a ich spąg leży na wysokości 112–122 m n.p.m.

Zlodowacenia północnopolskie

Zlodowacenie Wisły

W czasie zlodowacenia Wisły na obszarze arkusza Kock powstawały osady rzeczne.

P i a s k i r z e c z n e leżą w dolinie Mininy oraz w równoleżnikowej dolinie rozciągającej się między Jeziolem Kunów a obszarem na północ od Katarzyna. Są to najczęściej piaski średnio- i gruboziarniste, niekiedy pyłowate. Kiedy indziej znów zdarzają się w piaskach pojedyncze ziarna żwiru do 8 mm. Barwa piasków jest najczęściej jasnoszara. Miąższość piasków rzecznych wynosi do 12 m. Ich spąg leży na wysokości 120–130 m n.p.m.

Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych najwyższych 10–12 m n.p. rzeki w dolinie Wieprza leżą na zachód od Przytoczna, w rejonie Kocka oraz na północny wschód od tego miasta. Są to piaski średnio- i drobnoziarniste, najczęściej jasnożółte lub białe z warstwowaniem poziomym. W piaskach zdarzają się kilkunastocentymetrowej miąższości warstwy i gniazda piasku gruboziarnistego ze żwirem lub żwiru (otoczaki do 6 cm). W żwirze widoczna jest często imbrykacja. Miąższość osadów tarasu najwyższego wynosi 10 m a ich spąg znajduje się na wysokości 127–130 m n.p.m.

Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych wyższych 6,0–7,5 m n.p. rzeki w dolinie Wieprza znajdują się w rejonie Przytoczna, Kocka, Giżyc i Wólki Rozwadowskiej. Są to jasnożółte piaski średnioziarniste niekiedy ze żwirkiem kwarcowym. W spągu często zdarzają się żwiry piaszczyste. Miąższość osadów tarasu wyższego wynosi maksymalnie 12 m a ich spąg leży na wysokości 109–114 m n.p.m.

Piaski rzeczne tarasów nadzalewowych niższych 4–5 m n.p. rzeki w dolinie Wieprza znajdują się w okolicach Jeziorzan, Giżyc, Białobrzegów, Woli Skromowskiej i Wólki Rozwadowskiej. Są to piaski średnioziarniste żółte i żółtoszare. Ich miąższość wynosi maksymalnie 10 m a spąg leży na wysokości 110–118 m n.p.m.

Mułki rzeczne tarasów nadzalewowych niższych 4–5 m n.p. rzeki w dolinie Wieprza leżą w okolicy Zakalewa i Woli Skromowskiej. Ich miąższość waha się od 1,2 m do 3,3 m. Są to przeważnie mułki jasnoszare i niebieskoszare z jasnoszarymi smugami drobnego piasku lub ciemnoszarymi laminami.

b. Czwartorzęd nierozdzielony

Do czwartorzędu nierozdzielonego zaliczono osady powstające w wyniku procesów przebiegających od schyłku plejstocenu do dziś.

Piaski zwietrzelinowe występują na północy obszaru arkusza, na glinach zwałowych. Spotyka się w nich gładziki ze śladami erozji eolicznej. Ich miąższość dochodzi do 2 m. Piaski te powstały jako produkt wietrzenia glin zwałowych w warunkach peryglacjalnych.

Piaski i gliny deluwialne wypełniają niewielkie obniżenia i doliny głównie na obszarach wysoczyzn.

Piaski eoliczne w wydmach są przeważnie piaskami jasnożółtymi, średnioziarnistymi. Miąższość piasków wydmowych dochodzi do 10 m. Występują one głównie w środkowej części obszaru arkusza, na południe od doliny Wieprza. Kształt wydmy wskazuje na usypywanie ich przez wiatry wiejące przeważnie z kierunku zachodniego i północno-zachodniego.

Piaski eoliczne o miąższości do 2,5 m tworzą pola piasków przewianych w okolicach Giżyc, Antonina i Wólki Rozwadowskiej. Widoczne jest w nich wielkoskalowe warstwowanie przekątne. (p. dok. 18).

c. Holocen

Wokół jeziora Kunów i prawdopodobnie także w zboczach misy jeziornej pod powierzchnią wody występują ciemnoszare, smugowane mułki piaszczyste i piaski pyłowe jeziorne, drobno- i średnioziarniste barwy szarej.

Piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych wyższych 2,2–3,0 m n.p. rzeki występują wypowo w całej dolinie. Często mułki leżą na piaskach. Piaski są przeważnie średnioziarniste, rzadziej gruboziarniste, jasnożółte lub szarożółte. Niekiedy zawierają zmienne ilości drobnego żwiru kwarcowego lub litytowego. Mułki najczęściej mają barwę szarą lub brunatną, niekiedy są niewyraźnie laminowane. Miąższość piasków i piasków ze żwirami dochodzi do 9 m. Spąg osadów tarasu zalewowego wyższego leży na wysokości 115–125 m n.p.m.

Piaski i mułki rzeczne tarasów zalewowych niższych 0,5–1,3 m n.p. rzeki występują w całej dolinie wzdłuż biegu Wieprza i Tyśmienicy. Często oba typy osadów przewarstwiają się w profilu. Piaski są najczęściej średnio- i gruboziarniste, niekiedy pyłowe, żółte lub szarożółte. Mułki są podobne jak na tarasie wyższym. Miąższość osadów tarasu niższego dochodzi do 4 m, a ich spąg znajduje się na wysokości 123–129 m n.p.m.

Piaski rzeczne leżą w dolinach bezpośrednich dopływów Wieprza i Tyśmienicy. Są to piaski żółte lub jasnoszare. Niekiedy występują pod przykryciem młodszych osadów. Miąższość piasków dochodzi do 4 m.

Namuły dennolinnych wypełniają doliny na wysoczyznach. Są to osady najczęściej mułkowe lub piaszczysto-mułkowe, często laminowane. Niekiedy laminy zawierają materiał organiczny. Miąższość namulów dochodzi do 3 m.

Gliny i piaski stożków napływowych występują w okolicy Przytoczna i Krępy przy krawędzi doliny Wieprza. Ich miąższość dochodzi do 2,5 m.

Torfy i gytie powstawały w zagłębieniach bezodpływowych i dolinach rzecznych. Największe torfowiska znajdują się w dolinie Wieprza między Przytocznem a Białobrzegami gdzie miąższość torfu dochodzi do 4 m oraz w dolinach rzek Czarnej, Strugi i Mininy. Duże wystąpienia torfu znajdują się też w okolicach Antonina Nowego. W okolicy Jeziorzan torf leży na głębokości 2,8 m wśród osadów rzecznych. Datowania torfów metodą ^{14}C pokazały, że torfy z Jeziorzan (próba Gd 15791) powstały około 9880 lat temu (Pazdur, 2005). Jednocześnie badania palinologiczne sugerują środowisko ich powstania: wilgotne, turzycowe łąki w otoczeniu boru sosnowego z brzozą. Początek

sedymencie torfów z okolic Przytoczna to okres przed około 6000 lat BP (próba Gd 12757), a z okolic Krępy 6040 lat BP (próba Gd 12742). Torfy w dolinie Mininy (próba Gd 12741) zaczęły powstawać około 4900 lat BP (Pazdur, 2005).

B. TEKTONIKA I RZEŹBA PODŁOŻA CZWARTORZĘDU

Opisywany obszar leży na skłonie platformy wschodnioeuropejskiej, w strefie tektonicznej Teisseyre’a-Tornquista. W rejonie tym można wyróżnić kilka pięter strukturalnych (Żelichowski, 1974). Skały prekambryjskie należą do gotyjskiego piętra strukturalnego. System równoległych uskoku o przebiegu NW–SE powoduje zapadanie skał platformy w kierunku południowo-zachodnim. Ważnym uskokiem tego systemu jest uskok Kocka przebiegający w głębokim podłożu na północnym wschodzie obszaru arkusza Kock.

Skały paleozoiczne piętra waryscyjskiego tworzą nieckę nadbużańską o osi NW–SE (Porzycki, 1976). Równoległe do osi przebiega granica jej podziału na jednostki występujące na obszarze arkusza Kock:

1. rów lubelski zajmujący część południowo-zachodnią,
2. antyklina Kocka na północnym wschodzie.

Rów lubelski będący strukturą synklinalną wypełniają skały karbońskie. Antyklina Kocka utworzona jest ze skał dewonu, ordowiku i kambru (tabl. IV). W jej podłożu leży uskok Kocka.

Mezozoiczne skały osadowe należące do laramijskiego piętra strukturalnego tworzą nieckę lubelską będącą częścią niecki brzeżnej (Pożaryski, 1974). Niecka lubelska jest niesymetryczną strukturą synklinalną. W części, która znajduje się na obszarze objętym granicami arkusza Kock utwory mezozoiczne leżą prawie płasko z wyjątkiem przebiegającej przez środek arkusza na kierunku NW–SE fleksury, gdzie upady wynoszą 10–12° (tabl. IV). W osadach paleogenu i częściowo kredy istnieje na opisywanym obszarze prawdopodobnie szereg uskoku o kierunkach NW–SE i W–E, przez co obszar ma budowę zrębową (tabl. II). Zrzut uskoku prawdopodobnie może wynosić 20–70 m. Możliwe, iż niektóre z uskoku kontynuują się w osadach czwartorzędu, jako fleksury (Białobrzegi, Przytoczno, Drewnik). Analiza przekrojów geologicznych i materiałów geofizycznych (Fabirkiewicz, 1981) sugeruje możliwość istnienia deformacji glaciektonicznych osadów czwartorzędowych w obszarach Michowa, Drewnika i Krępy (przekrój A–B).

Na obszarze arkusza Kock różnice w hipsometrii bezpośredniego podłoża czwartorzędu wynoszą ok. 80 m (tabl. II). Najwyżej leży południowo-zachodnia część obszaru, na południe od Michowa — około 137 m n.p.m. Jest to obszar rowu tektonicznego. Na powierzchni podczwartorzędowej, która obniża się na północny wschód ukazuje się głównie oligocen. Jedynie w rejonie Michowa pojawia się eocen, a w obniżeniu dolinnym — paleocen.

W rzeźbie podczwartorzędowej powierzchni zaznaczają się płaskie garby o kształcie elipsoidalnym wydłużone w kierunku NW–SE, wznoszące się na wysokość 113–127 m n.p.m. Pomiędzy garbami leżą obniżenia o głębokości do 40 m. Na powierzchni zrębu na północny wschód od Michowa występują głównie osady paleocenu. Niewielki garb w rejonie Mejnierzyna zbudowany jest z osadów oligocenu. W obniżeniu między Mejnierzynem a Michowem leżą osady kredy. Podwyższenie w rejonie Sobolewa stanowią osady eocenu. W obniżeniu na zachód od Sobolewa leżą osady paleocenu występujące również na garbach w rejonie Antonina. Natomiast między garbami pojawiają się osady kredy. Eocen występuje w rowie tektonicznym na północ od Gawłówki, na kulminacjach powierzchni podczwartorzędowej na północ od Gawłówki i na południe od Drewnika. Natomiast w obniżeniu na północny zachód od Gawłówki, mającym charakter wydłużonej niecki, leżą utwory paleoceńskie. Obniżenie o założeniu prawdopodobnie tektonicznym rozciąga się między Jeziorzanami a Wola Skromowską. W dnie na wschodzie i w centrum obniżenia leżą osady oligocenu a na zachodzie — eocenu. Eocen występuje też na garbie w rejonie Krępy i na skłonie garbu między Białobrzegami a Kockiem.

Dolina, prawdopodobnie o pierwotnym założeniu tektonicznym, biegnąca na północ od Kocka osiąga głębokość do 70 m. Dno doliny znajduje się na wysokości 50–55 m n.p.m. Dno doliny to osady kredy, na jej zboczach leżą utwory paleocenu a na otaczającej wysoczyźnie — eocenu.

C. ROZWÓJ BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Rozwój budowy geologicznej opisywanego obszaru można prześledzić od najniższego kambru (Żelichowski, 1974; [tab. 2](#)). W kambrze trwała sedymentacja osadów terygeniczych w morzu szelfowym (Znosko, 1965; Areń, Lendzion, 1978). Również w strefie płytkich mórz powstawały osady terygeniczne i organogeniczne ordowiku (Modliński, 1973). Osadzanie utworów ordowickich poprzedziła erozja pokambryjskiej powierzchni. Sedymentacja syluru trwała w strefie geosynklinalnej, gdzie działały ruchy górotwórcze orogenezy kaledońskiej. Stąd na obszarze arkusza Kock brak jest osadów syluru. Osady dolnego dewonu powstawały w łączności sedymentacyjnej z sylurem (Miłaczewski, 1981). W końcu dolnego dewonu zaznaczyła się regresja zbiornika morskiego związana z końcowym etapem orogenezy kaledońskiej. W dewonie środkowym na opisywany obszar wkroczyło morze. W zbiorniku sedymentacyjnym powstawały osady terygeniczne a potem organogeniczne, które dominują w dewonie górnym. Wtedy też morze zaczyna się wycofywać. Jest to rezultat ruchów pionowych wzdłuż uskoku Kocka. Skały dolnego karbonu powstały znów w zbiorniku morskim, gdzie warunki pozwalały na sedymentację skał terygeniczych i organogenicznych. Schyłek dolnego karbonu zaznaczył się aktywnością wulkaniczną, po której pozostały pokrywy tufów i diabazów. W trakcie sedymentacji osadów lagunowych i limnicznych z okresowymi wpływami morskimi trwały ruchy tektoniczne cyklu waryscyjskiego prowadzące do ostatecznego uformowania niecki nadbużańskiej

TABELA LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNA

Stratygrafia					Utwory (opis litologiczny)	Procesy geologiczne
System	Oddział	Piętro		Podpiętro		
z e d	H o l o c e n				Torfy — ${}_t Q_h$ Gytie — ${}_{gy} Q_h$ Gliny i piaski stożków napływowych — ${}_{gp}^{\textcircled{S}} Q_h$ Namuły den dolinnych — ${}_n^f Q_h$ Piaski rzeczne — ${}_p^f Q_h$ Piaski i mułki rzeczne tarasów zalewowych niższych 0,5–1,3 m n.p. rzeki — ${}_{pm}^f Q_h^{(12)}$ Piaski, żwiry i mułki rzeczne tarasów zalewowych wyższych 2,2–3,0 m n.p. rzeki — ${}_{pzm}^f Q_h^{(11)}$ Mułki piaszczyste i piaski pyłowate jeziorne — ${}_{mp}^{li} Q_h$	Sedymencja organiczna w misach jeziornych Sedymencja u wylotu dolin Sedymencja mineralno-organiczna Sedymencja rzeczna, erozja rieczna Sedymencja mineralna w misach jeziornych
					Piaski eoliczne — ${}_p^e Q$ Piaski eoliczne w wydmach — ${}_p^e Q^{(w)}$ Piaski i gliny deluwialne — ${}_{pg}^d Q$ Piaski zwietrzelinowe — ${}_p^z Q$	Sedymencja eoliczna Formowanie i przemieszczanie się wydm Erozja wysoczyzn
					Mułki rzeczne tarasów nadzalewowych niższych 4,0–5,0 m n.p. rzeki — ${}_{m}^f Q_{p^4}^{B(III)}$ Piaski rzeczne tarasów nadzalewowych niższych 4,0–5,0 m n.p. rzeki — ${}_p^f Q_{p^4}^{B(III)}$ Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych wyższych 6,0–7,5 m n.p. rzeki — ${}_{pż}^f Q_{p^4}^{B(III)}$ Piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych najwyższych 10,0–12,0 m n.p. rzeki — ${}_{pż}^f Q_{p^4}^{B(II)}$ Piaski rzeczne — ${}_p^f Q_{p^4}^B$	Sedymencja rzeczna, erozja rieczna
C l e j s t o w a r c e n t r o w e	I n t e r g l a c j a l i c y j e z i o r n e	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Wisły		Piaski i żwiry rzeczne — ${}_{pż}^f Q_{p^3-4}$	
					Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}_{pż}^{fg} Q_{p^3}^W$	Sedymencja rzecznołodowcowa na przedpolu łądolodu
		Zlodowacenia środkowopolskie	Zlodowacenie Warty		Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}_{pż2}^{fg} Q_{p^3}^O$	Sedymencja i erozja rzecznołodowcowa na przedpolu zanikającego łądolodu
			Zlodowacenie Odry		Piaski i żwiry akumulacji szczelinowej — ${}_{pż}^{gs} Q_{p^3}^O$	Sedymencja w szczelinach i tunelach lodowcowych
					Piaski i żwiry lodowcowe — ${}_{pż}^g Q_{p^3}^O$	Sedymencja lodowcowa. Recesja łądolodu
P	I n t e r g l a c j a l i c y j e z i o r n e	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Odry		Gliny zwałowe — ${}_{gzw}^g Q_{p^3}^O$	Sedymencja lodowcowa. Transgresja i recesja łądolodu
					Mułki i ropy zastoisowe — ${}_{mi}^b Q_{p^3}^O$	Sedymencja w zbiornikach przed czołem transgredującego łądolodu
C l e j s t o w a r c e n t r o w e	I n t e r g l a c j a l i c y j e z i o r n e	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Odry		Piaski i żwiry wodnolodowcowe — ${}_{pż1}^{fg} Q_{p^3}^O$	Sedymencja na przedpolu transgredującego łądolodu. Erozja wód lodowcowych
					Mułki, gytie i torfy, miejscami piaski i ropy jeziorne — ${}_{mgyt}^{li} Q_{p^{2-3}}^M$	Sedymencja mineralna i organiczna w misach jeziornych
C l e j s t o w a r c e n t r o w e	I n t e r g l a c j a l i c y j e z i o r n e	Zlodowacenia północnopolskie	Zlodowacenie Odry		Piaski i żwiry rzeczne — ${}_{pż}^f Q_{p^{2-3}}^M$	Sedymencja rzeczna. Erozja rzeczna

Kreda				Wapienie i margle — wCr	Sedymentacja morska. Transgresja morza
Jura	Jura górna			Wapienie — wJ_3	Ruchy tektoniczne. Regresja morza. Sedymentacja morska
	Jura środkowa			Piaskowce i dolomity — $pcdoJ_2$	Transgresja i sedymentacja morska
Karbon	Karbon górny			Mułowce, iłowce i węgiel brunatny — $mcicC_3$	Ruchy tektoniczne. Sedymentacja lagunowa i jeziorna
	Karbon dolny			Mułowce, diabazy i tufy — $mc\beta C_1$	Procesy wulkaniczne. Sedymentacja morska
Devon	Devon górny			Wapienie i piaskowce — $wpcD_3$	Ruchy tektoniczne. Regresja morza. Sedymentacja morska
	Devon środkowy			Piaskowce, mułowce, iłowce i dolomity — $pcmcD_2$	Sedymentacja morska. Transgresja morska
	Devon dolny			Iłowce, mułowce i piaskowce — $icmcD_1$	Regresja morza. Ruchy tektoniczne. Sedymentacja oceaniczna
Ordowik				Wapienie i mułowce — $wmcO$	Sedymentacja morska. Transgresja morska. Erozja i denudacja
Kambr				Piaskowce i iłowce — $pcCm$	Sedymentacja morska

(Żelichowski, 1972). Ruchy fazy asturyjskiej spowodowały wynurzenie opisywanego obszaru. W dolnej jurze trwała denudacja. Morze ponownie wkroczyło w środkowej jurze. Sedymentacja morska trwała w najwyższej jurze aż do regresji spowodowanej ruchami fazy kimeryjskiej. Sedymentacja osadów kredy znów odbywała się w zbiorniku morskim, który zanikł w paleocenie. Do górnego eocenu prze-
 ważała denudacja i sedymentacja produktów niszczenia odsłoniętych skał starszych oraz procesy kra-
 sowe w skałach węglanowych. Ponowna transgresja nastąpiła w górnym eocenie. Sedymentacja
 w warunkach płytkiego morza trwała do oligocenu. W zbiorniku powstawały osady terygeniczne
 i fosforyty. W końcu oligocenu i w miocenie trwały ruchy tektoniczne, w wyniku których została
 ukształtowana zrębowa budowa opisywanego obszaru. Lokalnie trwała sedymentacja w płytkich
 zbiornikach śródlądowych. W końcu neogenu i na początku czwartorzędu intensywna erozja w obniżeniu
 tektonicznym doprowadziła do powstania głębokiej doliny na północ od Kocka. Poprzez to obniżenie
 na obszar arkusza Kock wkroczył lądolód zlodowacenia Narwi. Transgresja lądolodu przyczyniła się
 do pogłębienia obniżenia. Pokrywa lodowa na wysoczyźnie była cienka. Pozostałe po niej osady szybko
 zostały usunięte przez erozję po ustąpieniu lądolodu. W czasie interglacjału augustowskiego resztki
 osadów zlodowacenia zostały częściowo zerodowane i zasypane przez osady rzeki płynącej ku
 północy. Obecne usytuowanie tych osadów sugeruje ich powstanie w trakcie co najmniej dwóch cy-

klów sedymentacyjnych. Łądolód zlodowacenia Nidy wkroczył głównie poprzez częściowo już zasypaną dolinę na północ od Kocka, a później rozprzestrzenił się cieńszą pokrywą na otaczające wysoczyzny. Podobnie jak po zlodowaceniu Narwi osady pozostały tylko w dolinie. Ostateczne zasypanie kopalnej doliny odbyło się po ustąpieniu łądolodu zlodowacenia Sanu 1. Osady tego zlodowacenia zachowały się również na wysoczyźnie. Być może zróżnicowanie miąższości tych osadów ma związek z pionowymi ruchami tektonicznymi wzdłuż uskoku aktywnych od neogenu. Na zrębach pokrywa lodowa była cienka i nie pozostało po niej wiele osadu. W rowach miąższość osadów poglądalnych jest większa. W interglacjale ferdynandowskiej trwała sedymentacja rzeczna i jeziorna. Koryta rzeczne ukształtowały się głównie w pobliżu prawdopodobnych uskoku, w miejscach tektonicznie obniżonych (przekrój A–B). Spływ wód odbywał się w kierunku głównie północno-zachodnim. Prawdopodobnie podwyższenie podstawy erozji, być może związane z pionowymi ruchami tektonicznymi, spowodowało ograniczenie przepływów, rozszerzenie zbiornika sedymentacji i powstanie osadów typu jeziornego. Osady zlodowacenia Sanu 2 podobnie jak osady zlodowacenia Sanu 1 największą miąższość mają w rejonach tektonicznych obniżen, gdyż tam grubość pokrywy lodowej była największa. Po ustąpieniu łądolodu w warunkach peryglacialnych powstało szereg mis jeziornych, których geneza związana jest zapewne ze sprzyjającymi warunkami do rozwoju procesów termokrasowych. Lokalizacja tych zbiorników związana jest ze strefami zaburzeń tektonicznych, a co za tym idzie ze strefami intensywnego przepływu wód podziemnych. Interglacja mazowiecka rozpoczął się okresem silnej erozji rzecznej. Doprowadziła ona do powstania dolin rzecznych o głębokości do 40 m. Doliny te powstały w rejonach gdzie we wcześniejszych okresach interglacialnych trwała sedymentacja rzeczna. Odpływ rzeczny odbywał się w kierunku północnym i północno-zachodnim ku dolinie Wisły (Lindner i in., 1982; Źarski, 2002). Rzeki wykorzystywały w dużym stopniu wcześniej powstałe misy jeziorne i łączące je kanały. W profilu osadów rzecznych interglacjału mazowieckiego widać ślady co najmniej 2 rzecznych cykli erozyjno-sedymentacyjnych. W dolinach rzecznych poza głównym nurtem powstawały osady facji pozakorytowej oraz niekiedy osady jeziorne. W niektórych misach jeziornych od początku interglacjału trwała sedymentacja jeziorna. Łądolód zlodowacenia Odry transgredując powodował w wielu miejscach glacitektoniczne deformacje starszych osadów. Łądolód ten prawdopodobnie nie pokrył całego opisywanego obszaru (Lindner i in., 1985). Część południowa była wolna od lodu lub pokryta warstwą lodu na tyle cienką, iż nie pozostały po niej osady glacialne. Jedynie od północy transgredowały osady wodnolodowcowe schyłku zlodowacenia. Odpływ pradolinny odbywał się w kierunku zachodnim na linii Kock – Przytoczno. Ukształtowała się w tym rejonie pradolina wypełniona osadami wodnolodowcowymi. Pradolina ta w okresie zlodowacenia Warty została pogłębiona i poszerzona, a następnie zasypana osadami wodnolodowcowymi o miąższości do 25 m. Osady te zostały prawie całkowicie usunięte przez erozję rzeczna okresu interglacjału eemskiego.

W ich miejsce osadziły się piaski i żwiry rzeczne. W czasie zlodowacenia Wisły dolina Przytoczno–Kock została wykorzystana przez odpływ rzeczny w kierunku zachodnim wobec ostatecznego zatamowania możliwości odpływu ku północy. Prawdopodobnie najpierw doliną na zachód popłynęła pierwotna Tyśmienica. Odpływ wód Wieprza odbywał się wówczas doliną biegnącą w rejonie jeziora Kunów i torfowiska w okolicy Antonina Nowego. Powstanie tej doliny było prawdopodobnie zainicjowane przez przepływy między licznymi zbiornikami, których zaś powstanie było związane z procesami termokrasowymi w sprzyjających na tym obszarze warunkach geologicznych, hydrogeologicznych i klimatycznych (Danielewska i in., 2005). Odpływ ten został zatamowany u schyłku plejstocenu przez narastające wydmy. W porzuconej dolinie uformowały się zbiorniki jeziorne, z których większość była płytka i dość szybko w trakcie holocenu została wypełniona osadami. Ostatecznie ten proces zakończył się około 3,6 tys. lat temu (Pazdur, 2005). Holocenna ewolucja doliny Wieprza i Tyśmienicy odbywała się w 3 etapach prowadzących do uformowania systemu tarasów i powstania meandrów oraz starorzeczy (Szumański, 1981). Jednocześnie od początku holocenu w mniej aktywnych rejonach dolin rzecznych powstawały torfy. Na formowanie dolin mogły mieć wpływ pionowe ruchy tektoniczne wzdłuż uskoku aktywnych od neogenu. Rozwój roślinności ograniczył procesy powstawania osadów eolicznych. Działalność człowieka — szczególnie w ciągu ostatnich 3000 lat poprzez wylesienie i rozwój rolnictwa znacznie zintensyfikowała procesy erozji i denudacji.

IV. PODSUMOWANIE

W wyniku prac geologicznych prowadzonych na obszarze arkusza Kock znacznie uszczegółowiono obraz budowy geologicznej przedstawiony na Mapie Geologicznej Polski w skali 1: 200 000 (Mojski, 1971, 1972). Ustalono rozmieszczenie i wysokość tarasów rzecznych w dolinie Wieprza i Tyśmienicy. Wyróżniono w rzeźbie między innymi wydmy, formy szczelinowe. Rozdzielono różnowiekowe osady wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Dzięki wynikom badań laboratoryjnych (palinologicznych, mikropaleontologicznych, litologiczno-petrograficznych, wieku bezwzględnego) przeprowadzono korelację profili wierceń archiwalnych i ustalono stratygrafię osadów czwartorzędowych. Określono prawdopodobieństwo występowania osadów interglacialnych w facjach rzecznych i jeziornych. Dzięki wynikom wierceń i badań geoelektrycznych (Fabirkiewicz, 1981) wstępnie rozpoznano budowę wgłębną czwartorzędu i jego podłoża wyróżniając prawdopodobne uskoki i fleksury. Wstępnie ustalono charakter budowy geologicznej bezpośredniego podłoża czwartorzędu.

Dalszych badań wymagają następujące zagadnienia:

1. Udokumentowanie stylu budowy geologicznej podłoża czwartorzędu zasugerowanego w niniejszym opracowaniu.

2. Uściślenie przebiegu głębokiej doliny na północ od Kocka.
3. Dokładniejsze rozpoznanie osadów interglacjału ferdynandowskiego.
4. Uściślenie południowego zasięgu osadów zlodowacenie Odry.
5. Rozpoznanie ewentualnych deformacji glacictektonicznych i tektonicznych w osadach czwartorzędu.

Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne
w Katowicach

Zakład Kartografii Geologicznej
Państwowego Instytutu Geologicznego
w Warszawie

Katowice, 2005

LITERATURA

- Areń B., Lendzion K., 1978 — Charakterystyka stratygraficzno-litologiczna wendu i kambru dolnego. *Pr. Inst. Geol.*, **90**.
- Bojkowski K., Cebulak S., Jachowicz A., Migier T., Porzycki J., 1966 — Osady karbońskie w Zagłębiu Lubelskim. *Pr. Inst. Geol.*, **44**.
- Buraczyński J., 1984 — Rzeźba powierzchni podczwartorzędowej. [w:] Kenozoik Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Annales UMCS Sec. B*, **39**.
- Buraczyński J., 1986 — Zasięg lądolodu Odry (Saalian) we wschodniej Polsce. *Prz. Geol.*, **12**, 684–689.
- Buraczyński J., Wojtanowicz J., 1981 — Wpływ zlodowacenia środkowopolskiego na rzeźbę południowej części Polesia Lubelskiego. *Annales UMCS Sec. B*, **35/36**, 63–80.
- Butrym J., 1988 — Wyniki datowań termoluminescencyjnych wieku osadów, arkusz Kock (676) SMGP. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Danielewska A., Drozd M., Trzepla M., 2005 — „Jeziora Firlejowskie a przełomowa dolina Wieprza — próba wyjaśnienia genezy w świetle analizy DEM i budowy geologicznej”, Materiały XII Konferencji „Stratygrafia Plejstocenu Polski” 31.VIII – 3.IX 2005r.
- Fabirkiewicz W., 1981 — Dokumentacja badań geoelektrycznych. Temat: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000. Arkusz Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Grabowska I., 1984 — Wyniki badań palinologicznych i fitoplanktonowych próbek osadów trzeciorzędowych z 7 profilów z arkusza Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Gronkowska B., Mojski J. E., 1969 — Lithofacies of the Pleistocene fluvial deposits in the foreland of the Małopolska and Lublin Uplands. *Zesz. Nauk. UAM, Geografia*, **8**.
- Harasimiuk M., 1991 — Vistulian Glacial Cycle of the Fluvial Processes Development in the Valley of the Middle Wieprz River (SE Poland). *Ann. UMCS Sec. B*, **46**, 81–110.
- Harasimiuk M., 2005 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000. ark. Markuszów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Harasimiuk M., Maruszczak H., Wojtanowicz J., 1988 — Quaternary stratigraphy of the Lublin region. *Quat. Stud. in Poland* **8**, 15–25.

- Janczyk-Kopikowa Z., 1983 — Palinologiczne orzeczenie o próbkach z profilów arkusza Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Janczyk-Kopikowa Z., 1988 — Zestawienie wyników analizy pyłkowej dla arkuszy Kock i Baranów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Jańczak J. (red.), 1999 — Atlas jezior Polski. IMGW. Wyd. Nauk. Bogucki S.C., Poznań.
- Jesionkiewicz P., 1982 — Nowe stanowisko interglacjału mazowieckiego w Krępie koło Kocka. *Kwart. Geol.*, **26**, 2: 423–456.
- Kicuła J., 1969a — Karta otworu wiertniczego Kock 4. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kicuła J., 1969b — Karta otworu wiertniczego Kock 13. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kicuła J., 1970 — Karta otworu wiertniczego Kock 6. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kondracki J., 1998 — Geografia fizyczna Polski. Wyd. Nauk. PWN., Warszawa.
- Krassowska A., 1970 — Karta otworu wiertniczego Kock 2. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Krupiński K. M., 2000 — Korelacja palinostratygraficzna osadów interglacjału mazowieckiego z obszaru Polski. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **169**.
- Lewiński J., Samsonowicz J., 1918 — Ukształtowanie powierzchni, skład i struktura podłoża dyluwium wschodniej części Nizy Północnoeuropejskiego. *Prace Tow. Nauk. Warsz.* **31**. Warszawa.
- Lindner L., Lamparski Z., Dąbrowski S., 1982 — River Valleys of the Mazovian Interglacial in eastern Central Europe. *Acta Geol. Pol.*, **32**, 3–4, 179–190.
- Lindner L., Maruszczak H., Wojtanowicz J., 1985 — Zasięgi i chronologia starszych nasunięć stadialnych lądolodu środkowopolskiego (Saalian) między górną Wartą i Bugiem. *Prz. Geol.*, **33**, 2. 57–64.
- Lisicki S., 2003 — Litotypy i litostratygrafia glin lodowcowych plejstocenu dorzecza Wisły. *Pr. Państw. Inst. Geol.*, **177**; 105ss.
- Łozińska-Stępień H., Rytel A., Saliński P., 1985 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 ark. Leszkowice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Łozińska-Stępień H., Rytel A., Saliński P., 1986 — Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 ark. Leszkowice. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Łyczewska J., 1977 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000. ark. Baranów. Inst. Geol., Warszawa.
- Maruszczak H., 1966 — Zjawiska krasowe w skałach górnokredowych międzyrzecza Wisły i Bugu. *Prz. Geogr.*, **38**, 3.
- Miłaczewski L., 1981 — Devon południowo-wschodniej Lubelszczyzny. *Pr. Inst. Geol.*, **101**.
- Modliński Z., 1973 — Stratygrafia i rozwój ordowiku w północno-wschodniej Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, **72**.
- Mojski J. E., 1971 — Objasnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1: 200 000. ark. Łuków. Inst. Geol., Warszawa.
- Mojski J. E., 1972 — Polesie Lubelskie. w: Geomorfologia Polski. **2**. PWN, Warszawa.
- Mojski J. E., 1972 — Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000. wyd. A i B. ark. Łuków. Inst. Geol., Warszawa.
- Mojski J. E., Rzechowski J., Woźny E., 1966 — Górny eocen w Luszawie nad Wieprzem koło Lubartowa. *Prz. Geol.*, **12**.
- Mojski J. E., Trembaczowski J., 1975 — Osady kenozoiczne Polesia Lubelskiego. *Biul. Inst. Geol.*, **290**.
- Niemczycka T., 1973 — Jura górna. Polska wschodnia. w: Budowa geologiczna Polski. **1**, 2. Inst. Geol., Warszawa.
- Niemczycka T., 1976 — Jura górna na obszarze wschodniej Polski, między Wisłą a Bugiem. *Pr. Inst. Geol.*, **77**.
- Nita M., 2005 — Wyniki analizy pyłkowej osadów organicznych dla arkusza Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Odrzywolska-Bieńkowska E., 1983 — Opracowanie mikropaleontologiczne prób z profili wierceń z arkusza Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Pazdur A., 2005 — Laboratory Report 35/2005. Radiocarbon Laboratory Gliwice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Pilip S., 1992 — Karta otworu wiertniczego Tarkawica 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Popiel S., 1985 — Karta otworu wiertniczego Michów IG-1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Popiel S., 1985 — Karta otworu wiertniczego Michów IG-2. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Porzycki J., 1966 — Wyniki dotychczasowego rozpoznania geologicznego karbonu lubelskiego. *Kwart. Geol.*, **10**, 2.
- Porzycki J., 1970 — Lubelskie Zagłębie Węglowe. Przewodnik 42 Zjazdu Pol. Tow. Geol., Lublin.
- Porzycki J., 1976 — Budowa geologiczna Centralnego Okręgu Węglowego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. *Prz. Geol.*, 7.
- Pożaryska K., Odrzywolska-Bieńkowska E., 1977 — O górnym eocenie w Polsce. *Kwart. Geol.*, **21**, 1.
- Pożaryski W., 1974 — Obszar świętokrzysko-lubelski. w: Budowa geologiczna Polski. **4**. Tektonika, 1. Inst. Geol., Warszawa.
- Pożaryski W., Rühle E., 1949 — Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 300 000. ark. Lublin. Wyd. B. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Prószyński M., Prószyńska H., 1980 — Określenie wieku osadów metodą termoluminescencji na podstawie prób dla arkusza Kock Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Różycki S. Z., 1946 — Przeglądowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 300 000. ark. Lublin. Wyd. A. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ruszczyńska-Szenajch H., 1978 — Serie glacialne i kopalne doliny rzeczne środkowego plejstocenu w rejonie Kocka. *Kwart. Geol.*, **22**, 2.
- Rühle E., 1948 — Kreda i trzeciorzęd zachodniego Polesia. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **34**.
- Rühle E., 1955 — Przegląd wiadomości o podłożu czwartorzędu północno-wschodniej części Niżu Polskiego. *Biul. Inst. Geol.*, **70**.
- Rühle E., 1970 — Nowe jednostki stratygraficzne zlodowacenia środkowopolskiego na obszarze między środkową Wisłą a dolnym Bugiem. *Acta Geogr. Lodz.*, **24**, 399–412.
- Rzechowski J., 1996 — Interglacja ferdynandowska w profilu stratotypowym w Ferdynandowie (południowo-wschodnie Mazowsze). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, **373**, 161–171.
- Rzechowski J., 1999 — Badania litologiczno-petrograficzne. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000. ark. Kock. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rzechowski J., Gronkowska B., Kenig K., 1968 — Petrografia glin zwałowych Podlasia i Mazowsza. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Siemiradzki J., 1912 — Geologia Ziemi Polskiej. Nizina Polska. **2**. w: Encyklopedia Polska **1**. Kraków.
- Szymański A., 1981 — Holocenska i współczesna ewolucja Wieprza pod Kockiem. *Prz. Geogr.*, **53**, 1: 33–41.
- Uberna J., 1967 — Fosforyty okolic Siemienia w powiecie parczewskim. *Kwart. Geol.*, **11**, 4.
- Uberna J., 1976 — Możliwości występowania fosforytów górnokredowych i paleogeńskich w rejonie lubelskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- U b e r n a J., Odrzywolska-Bieńk o w a E., 1977 — Nowe stanowiska osadów górnioeoceńskich na obszarze północnej lubelszczyzny. *Kwart. Geol.*, **21**, 1, 73–85.
- W i e r z b o w s k i A., 1961 — Karta otworu wiertniczego Kock 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- W i e r z c h o w s k a B., 1970 — Karta otworu wiertniczego Kock 12. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- W i e r z c h o w s k a B., 1973 — Karta otworu wiertniczego Kock 14. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- W o j t a n o w i c z J., 1984 — Stratygrafia czwartorzędu na obszarze Lubelskiego Zagłębia Węglowego. *Annales UMCS Sec. B* **39**.
- W o ł o s o w i c z S., 1924 — W sprawie wieku moren czołowych południowego Polesia. *Kosmos* 49.
- W o ź n y E., 1966a — Eocen z Siemienia koło Parczewa. *Kwart. Geol.*, **10**, 3.
- W o ź n y E., 1966b — Fosforyty i bursztyny z Siemienia koło Parczewa. *Prz. Geol.*, **14**, 6.
- Z a b o r s k i B., 1927 — Studia nad morfologią dyluwium Podlasia i terenów sąsiednich. *Prz. Geogr.*, **7**, 1–52.
- Z n o s k o J., 1965 — Sinian i kambr w północno-wschodniej Polsce. *Kwart. Geol.*, **9**, 3.
- Ż a r s k i M., 2002 — Pleistocene river valleys and ice sheet limits in the Southern Mazovian Lowland, central Poland. *Geol. Quat.*, **46**, 2: 147–163.
- Ż a r s k i M., w oprac. — Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000. ark. Adamów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ż e l i c h o w s k i A. M., 1971 — Karta otworu wiertniczego Kock 3. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Ż e l i c h o w s k i A. M., 1972 — Rozwój budowy geologicznej obszaru między Górami Świętokrzyskimi a Bugiem. *Biul. Inst. Geol.*, **263**: 97 ss.
- Ż e l i c h o w s k i A. M., 1974a — Obszar wyniesiony platformy wschodnioeuropejskiej. Część południowa. w: Budowa geologiczna **4**, 1. Inst. Geol., Warszawa.
- Ż e l i c h o w s k i A. M., 1974b — Obszar radomsko-lubelski. w: Budowa geologiczna Polski. **4**, 1. Inst. Geol., Warszawa.

Tablica I

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000

Formy lodowcowe

- Wysoczyzna morenowa płaska
- Wysoczyzna morenowa falista

Formy wodnolodowcowe

- Równiny wodnolodowcowe
- Równiny zastoisowe
- Formy akumulacji szczelinowej

Formy eoliczne

- Wydmy
- Równiny piasków przewianych
- Zagłębienia deflacyjne

Formy rzeczne

- Dna dolin rzecznych
- Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych
- Starorzecza
- Krawędzie i stoki
- Dolinki, parowy, młode rozcięcia erozyjne

Formy denudacyjne

- Stożki napływowe

Formy jeziorne

- Równiny jeziorne

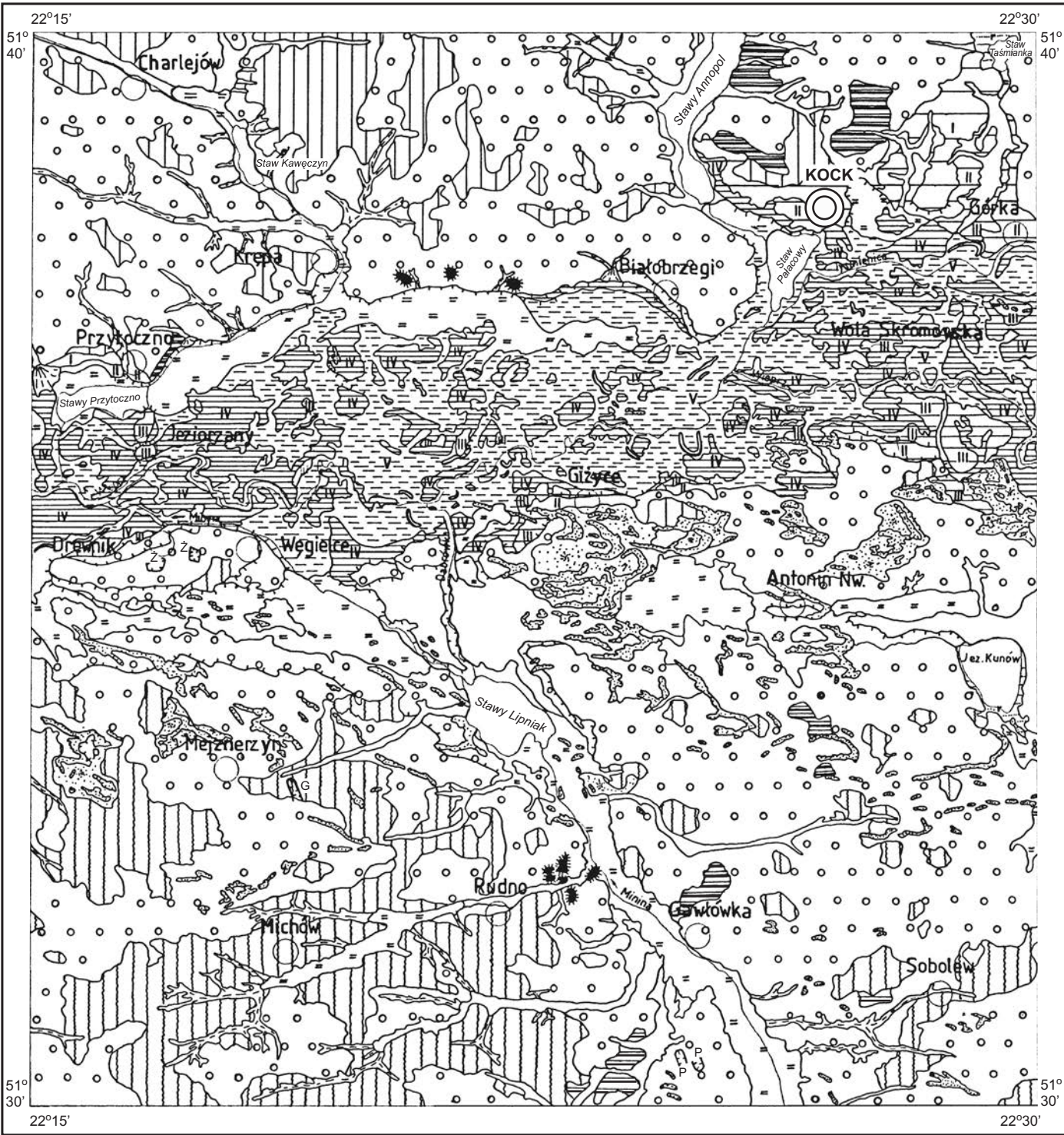
Formy utworzone przez roślinność

- Równiny torfowe

Formy antropogeniczne

- Żwirownie (Ż), piaskownie (P), glinianki (G)

Opracowali: M. DROZD, M. TRZEPLA



Tablica II

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY

Skala 1:100 000

- NEOGEN

MIOCEN

OLIGOCEN

EOCEN

PALEOCEN

KREDA
- M

Ol

E

Pc

Cr
- Piaski rzeczne

Mułki i piaski z glaukonitem

Mułki i piaski morskie

Mułki wapniste, margle i opoki

Wapienie i margle
- a

b

Granice geologiczne: a. pewne, b. przypuszczalne
- 120

Izohipsy stropu utworów podzwartorzędowych w metrach
- Uskokii przypuszczalne
- 17

130

Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej z rzędną stropu podłoża czwartorzędu, w m n.p.m.
- A

B

Linia przekroju geologicznego na mapie geologicznej
- C

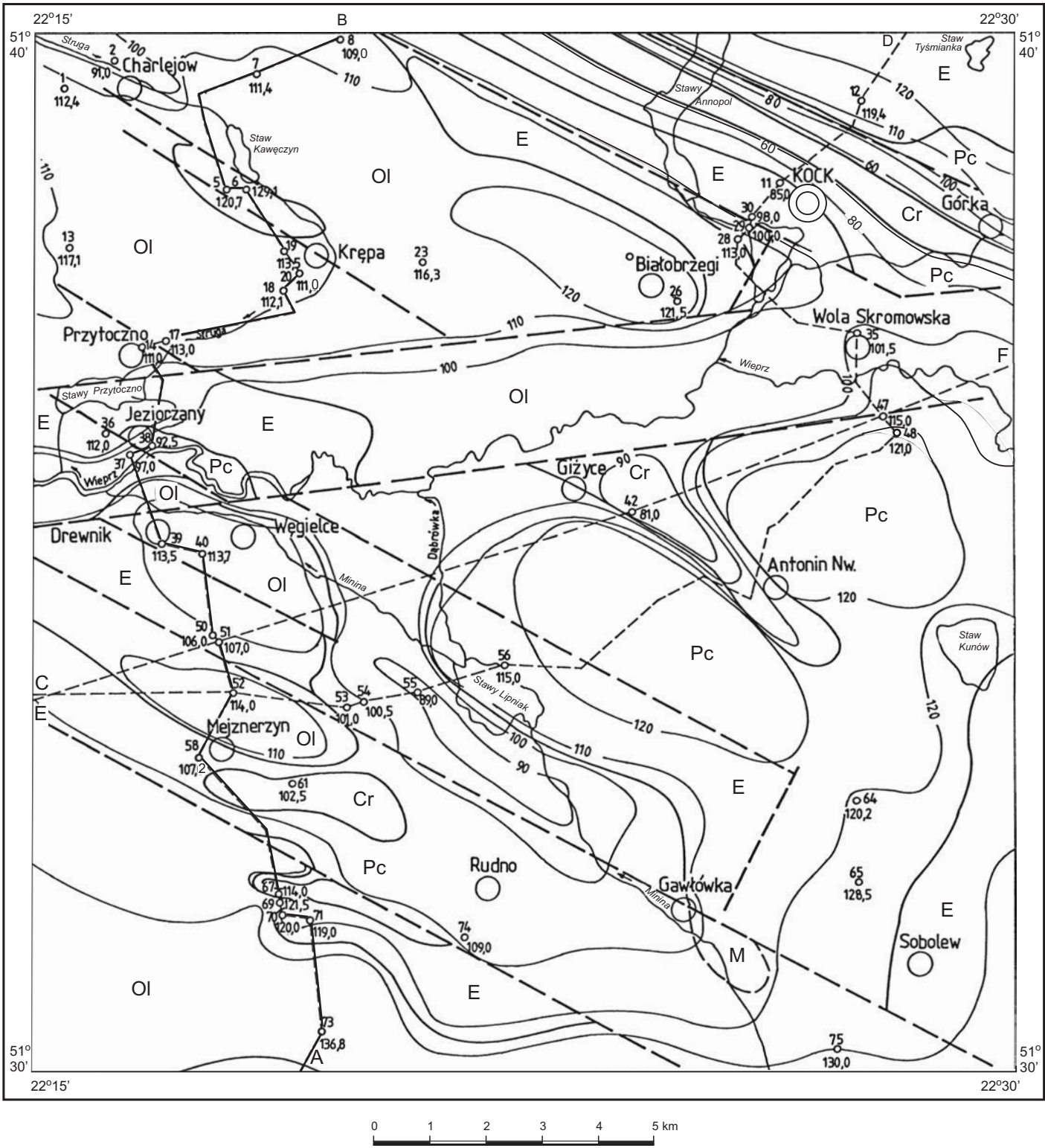
D

E

F

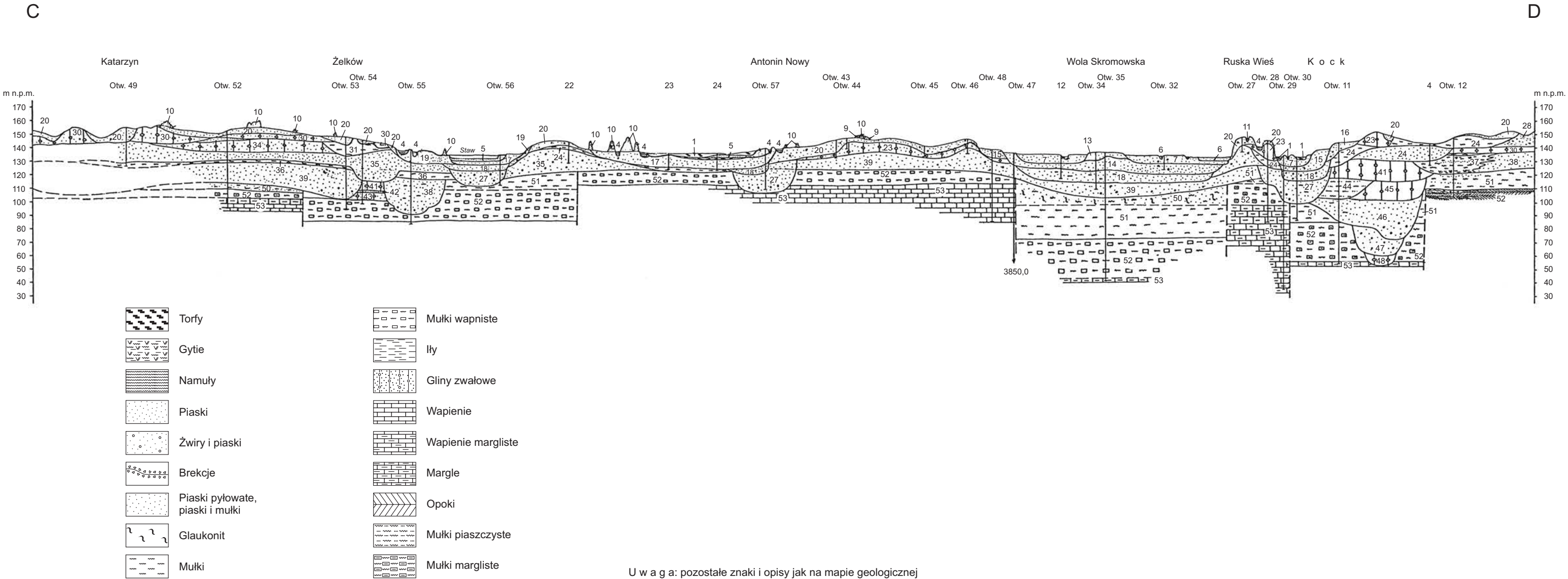
Linie przekrojów załączonych w tekście

Opracowali: M. DROZD, M. TRZEPLA



Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY C–D



U w a g a: pozostałe znaki i opisy jak na mapie geologicznej

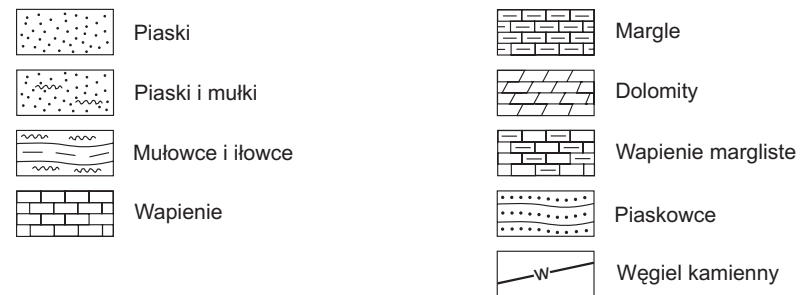
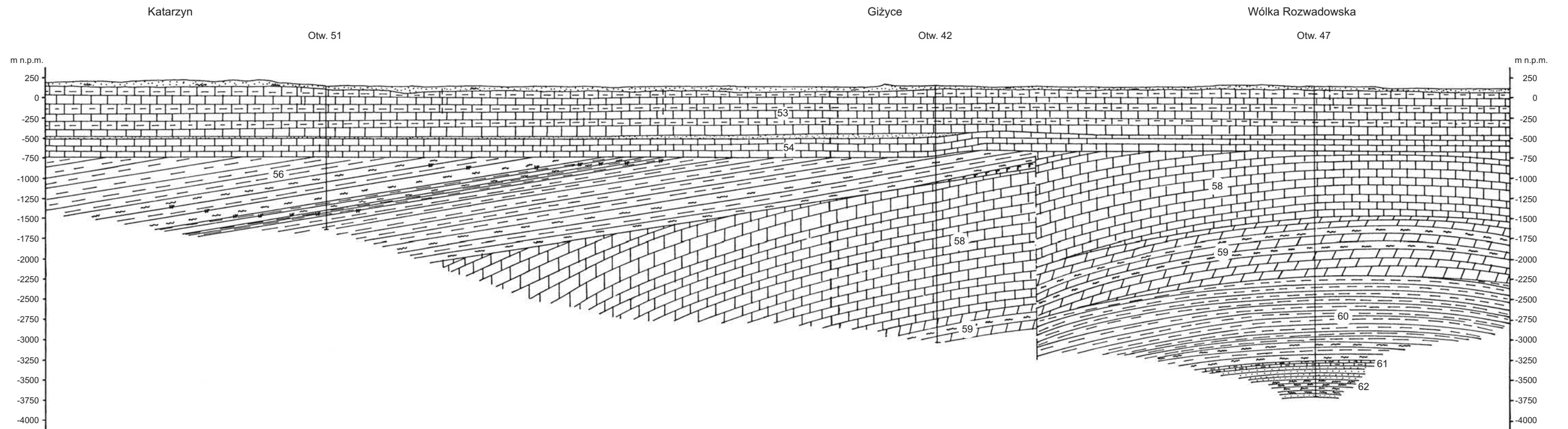
Opracował: M. TRZEPLA

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY E-F

E

—



U w a g a: pozostałe znaki i opisy jak na mapie geologicznej

Opracował: M. TRZEPLA

Geological column diagram showing stratigraphic units and petrographic symbols for various boreholes in the Opatów area. The diagram includes a vertical scale on the left (96-170 m n.p.m.) and a legend on the right for petrographic symbols. Boreholes shown include Otw. 6 Stoczek Podlesie 3 (146.9 m), Otw. 7 Kawęczyn 7 (159.6 m), Otw. 12 Górka Kocka 5 (147.0 m), Otw. 19 Krepa 6 (150.2 m), Otw. 18 Krepa 6 bis (143.7 m), and Otw. 73 Kolonia Ciocha 4 (169.2 m). Stratigraphic units are labeled with letters: W, O, G, S, F, E, S, Oi, Pc, E, S, G, F, M, G, S, Oi, E, Pc, E. Petrographic symbols include various patterns for different rock types and textures.

W – Złodowacenie Warty

	Żwiry i piaski		Mułki margliste
	Brekcje		Iły
	Piaski		Gliny zwalowe
	Piaski pyłowate, piaski i mułki		Margle
	Glaukonit		Opoki
	Mułki		Torfy
	Mułki piaszczyste		Gytie
	Mułki ilaste, mułki i iły		

© Copyright by Ministerstwo Środowiska
and Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

SZKIC GEOMORFOLOGICZNY

Skala 1:100 000

Formy lodowcowe

- Wysoczyzna morenowa płaska
- Wysoczyzna morenowa falista

Formy wodnolodowcowe

- Równiny wodnolodowcowe
- Równiny zastoisowe
- Formy akumulacji szczelinowej

Formy eoliczne

- Wydmy
- Równiny piasków przewianych
- Zagłębienia deflacyjne

Formy rzeczne

- Dna dolin rzecznych
- Tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych
- Starorzecza
- Krawędzie i stoki
- Dolinki, parowy, młode rozcięcia erozyjne

Formy denudacyjne

- Stożki napływowe

Formy jeziorne

- Równiny jeziorne

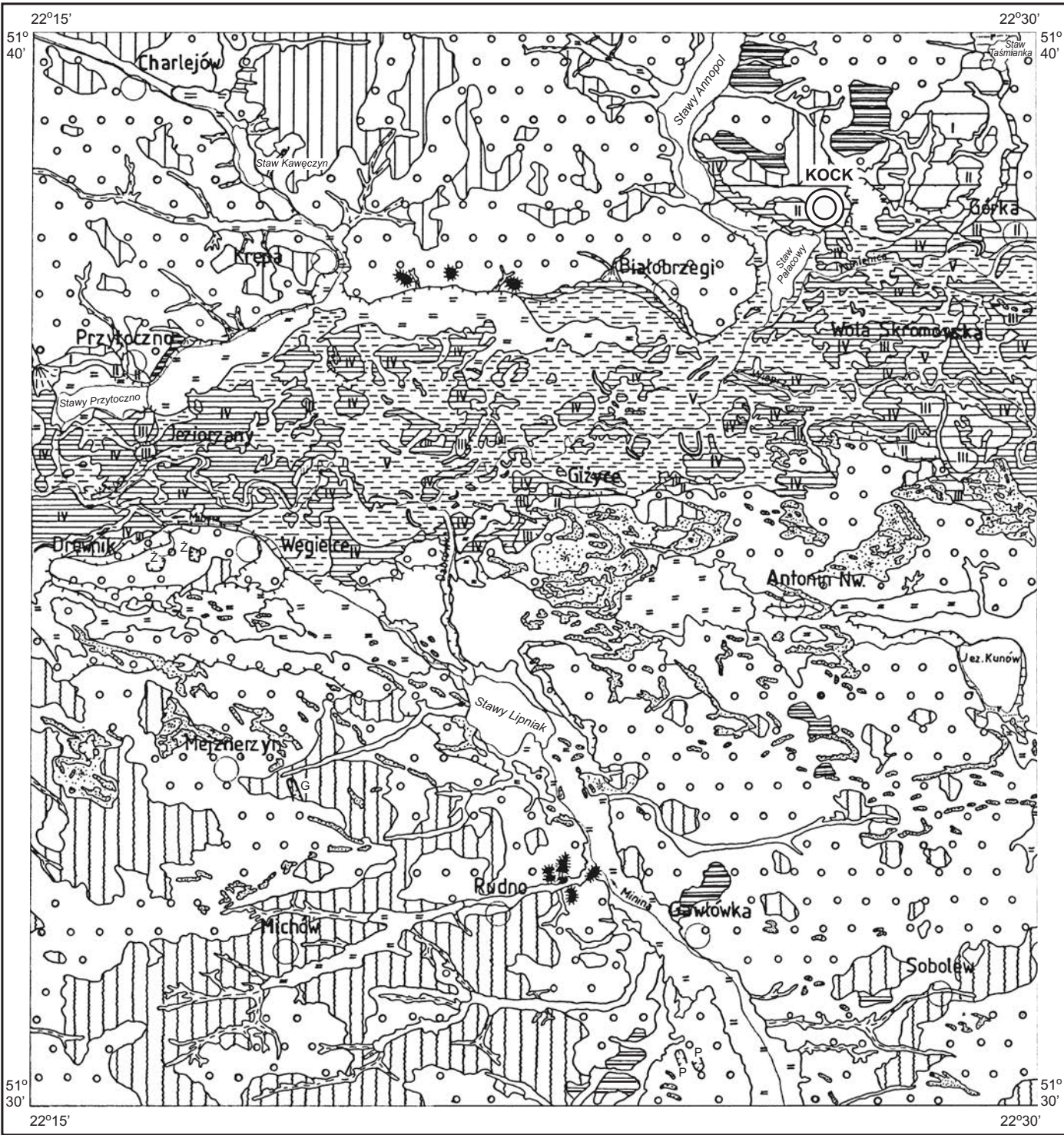
Formy utworzone przez roślinność

- Równiny torfowe

Formy antropogeniczne

- Żwirownie (Ż), piaskownie (P), glinianki (G)

Opracowali: M. DROZD, M. TRZEPLA



Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

SZKIC GEOLOGICZNY ODKRYTY

Skala 1:100 000

- NEOGEN

MIOCEN

OLIGOCEN

EOCEN

PALEOCEN

KREDA
- M

Ol

E

Pc

Cr
- Piaski rzeczne

Mułki i piaski z glaukonitem

Mułki i piaski morskie

Mułki wapniste, margle i opoki

Wapienie i margle
- a

b

Granice geologiczne: a. pewne, b. przypuszczalne
- 120

Izohipsy stropu utworów podczwartorzędowych w metrach
- Uskoki przypuszczalne

17

130

Wybrane otwory wiertnicze z numeracją według mapy geologicznej z rzędną stropu podłoża czwartorzędu, w m n.p.m.

A

B

Linia przekroju geologicznego na mapie geologicznej

C

D

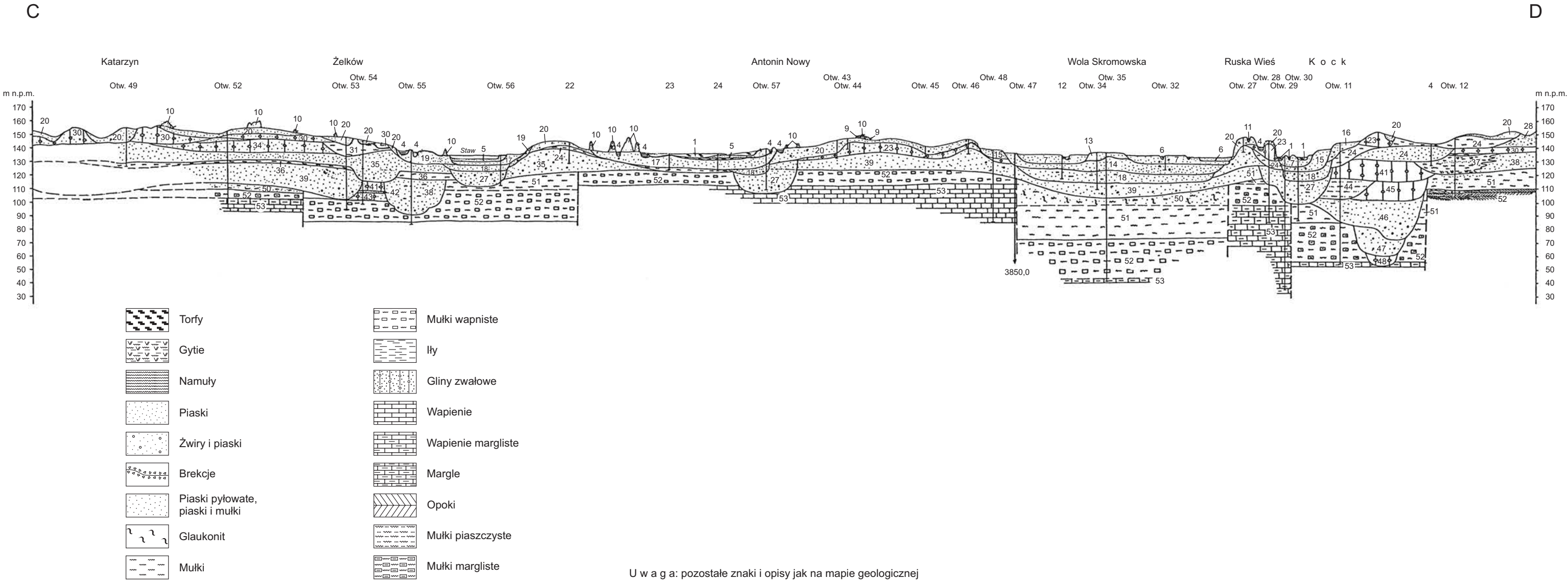
E

F

Linie przekrojów załączonych w tekście
- Opracowali: M. DROZD, M. TRZEPLA
-
-
- © Copyright by Ministerstwo Środowiska
and Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY C–D

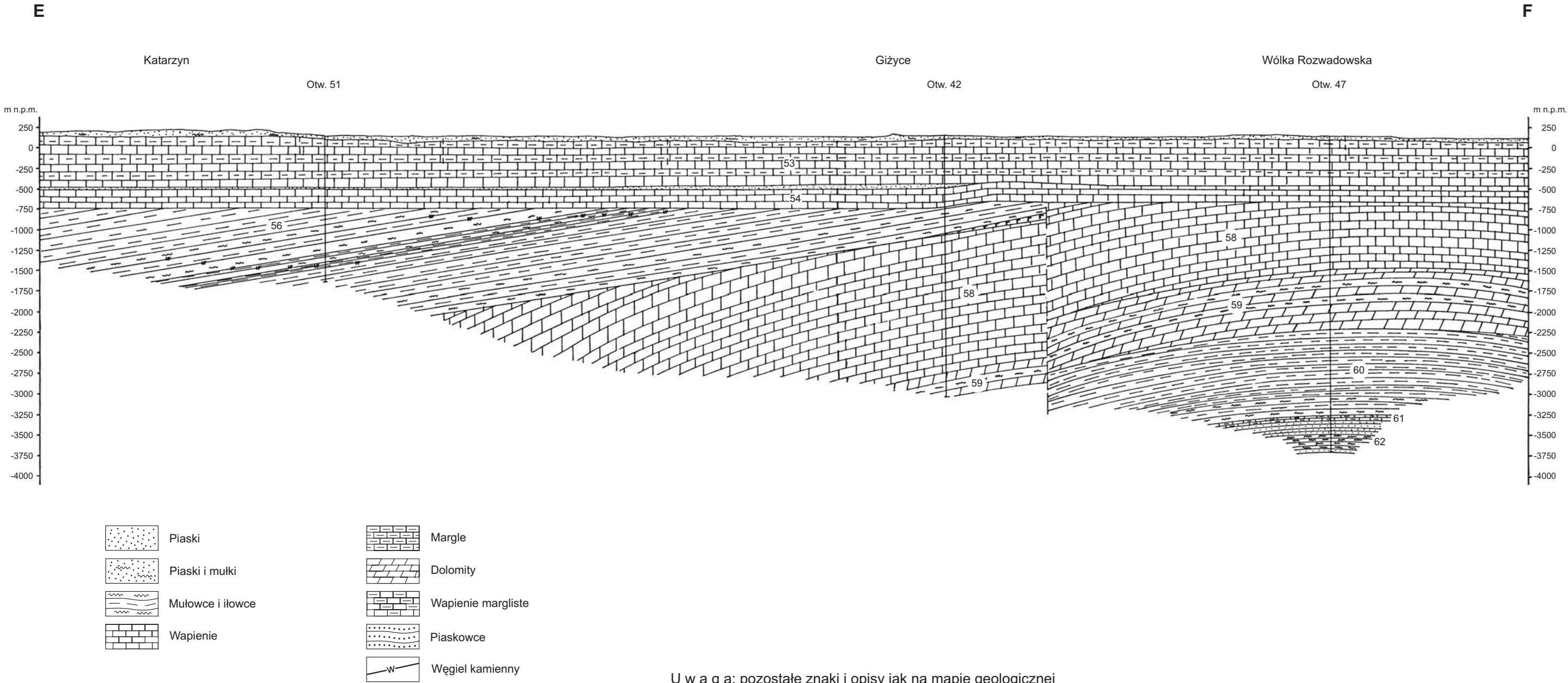


U w a g a: pozostałe znaki i opisy jak na mapie geologicznej

Opracował: M. TRZEPLA

Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000
Ark. Kock (676)

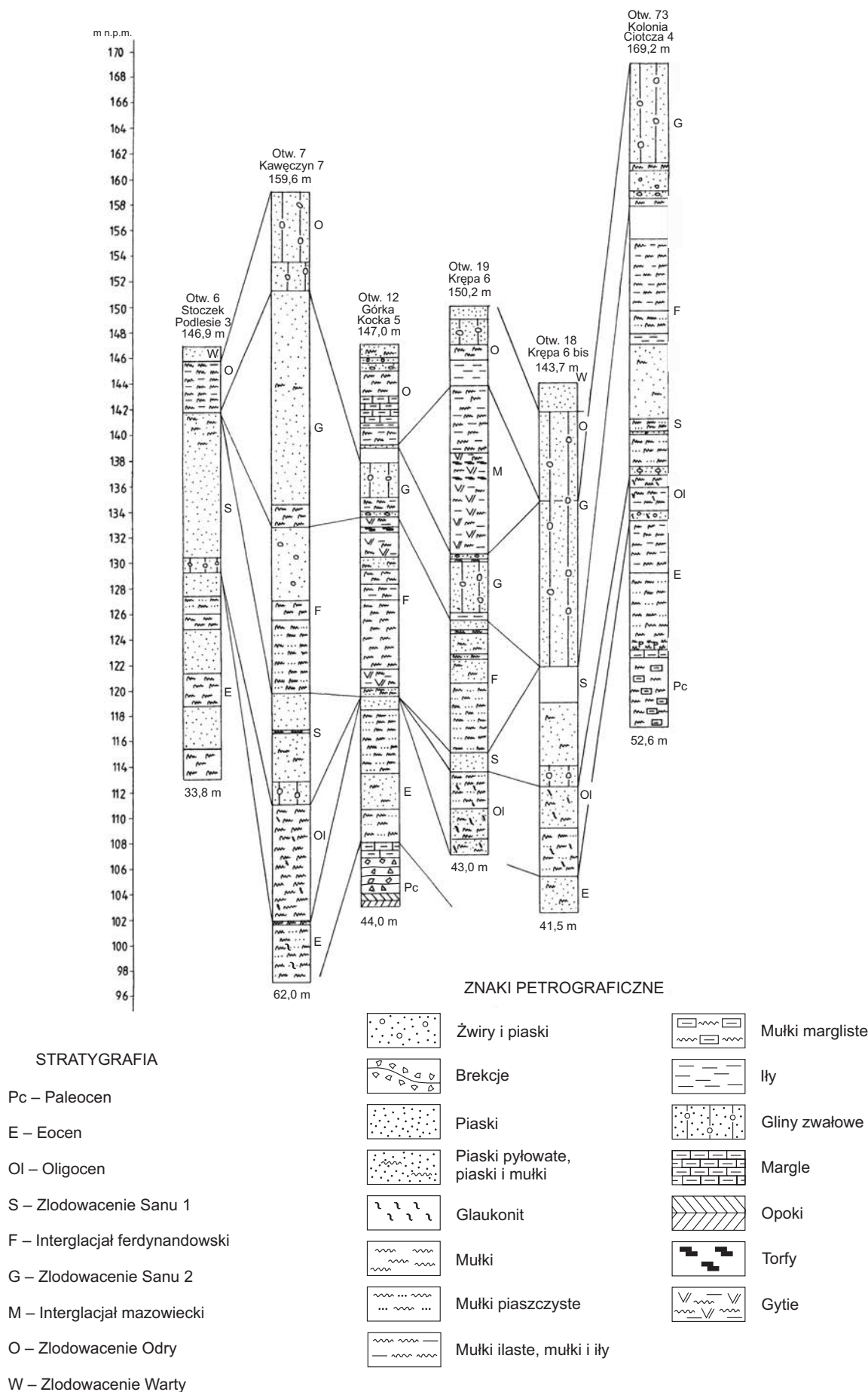
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY E–F



U w a g a: pozostałe znaki i opisy jak na mapie geologicznej

Opracował: M. TRZEPLA

ZESTAWIENIE OTWORÓW BADAWCZYCH DLA SMGP (KARTOGRAFICZNYCH)



Opracowali: M. TRZEPLA, M. DROZD