

Jadwiga NOWAK

Rzeźba podłoża i stratygrafia osadów czwartorzędu Wysoczyzny Siedleckiej i obszarów sąsiednich

WSTĘP

Opracowanie dotyczy obszaru leżącego między Wołominem na zachodzie, Siemiatyczami na wschodzie, Bugiem na północy i Latowiczem-Międzyrzeczem Podlaskim na południu. Przedstawiono w nim najważniejsze wyniki badań geologicznych przeprowadzonych w związku ze sporządzaniem przez Instytut Geologiczny Mapy Geologicznej Polski. Badania objęły wykonanie przeglądowych prac kartograficznych, wierceń przebijających utwory czwartorzędu i badań elektrooporowych. Prócz tego zebrano i opisano kilkadziesiąt profili otworów wiertniczych, z których część przebija utwory czwartorzędu, osiagając osady formacji starszych. Wstępna analiza i zestawienie materiałów pozwoliły na przedstawienie nowego i bardziej szczegółowego niż dotychczas obrazu budowy geologicznej podłoża czwartorzędu, a także na próbę rozpozniomowania osadów plejstoceniških w mało dotychczas znanym obszarze i wyróżnienie w nich poziomów o określonym znaczeniu dla całości zagadnień stratygrafii czwartorzędu na Nizu Polskim.

Pomijając starsze prace o budowie i ukształtowaniu podłoża czwartorzędu na tym obszarze (A. Giedroyć, 1886; A. Skrinnikov, 1900 i inni), trzeba zwrócić uwagę na opracowanie J. Lewińskiego i J. Samsonowicza (1918). Na podstawie istniejących wówczas materiałów wiertniczych autorzy ci przedstawili budowę i rzeźbę powierzchni podczwartorzędowej. Nieco później ukształtowanie powierzchni podczwartorzędowej i miąższość osadów czwartorzędu opisał A. Zierhoffer (1925).

O osadach czwartorzędowych, ich stratygrafii i rzeźbie oraz budowie podłoża na różnych odcinkach opisywanego terenu wypowiadało się szeregi autorów. J. Samsonowicz (1917) omówił dyluwium powiatu sokołowskiego, S. Lencewicz (1921) geomorfologię i hydrologię okolic Kałuszyzna, J. Lewiński (1921) podłożę i geologię obszaru na wschód od Warszawy, a M. Chelińska i B. Zaborski (1923) geomorfologię okolic Latowicza. Większy obszar opracował B. Zaborski (1927) opisując główne formy geomorfologiczne występujące na terenie Podlasia. J. Kondracki (1933) wyczerpująco opisał tarasy dolnego Bugu w powiązaniu z dziejami tej doliny w czwartorzędzie.

Po wojnie fragmentaryczne prace dotyczące występowania kredy podejmował E. Rühle (1947). Geologię okolic Wólki Mładzkiej opracował Z. Lamparski (1961). Ponadto w Archiwum Uniwersytetu Warszawskiego znajduje się szereg prac magisterskich z zakresu czwartorzędu i geomorfologii oraz występowania kredy na powierzchni, obejmujących różne fragmenty Wysoczyzny Siedleckiej. Dla całego tego obszaru Instytut Geologiczny wydał geologiczne mapy przeglądowe.

W 1955 r. ukazała się syntetyczna praca E. Rühlego, w której autor przedstawił na załączonych mapkach strop kredy i starszego kenozoiku: oligocenu, miocenu i pliocenu wraz z paleogeograficznym opisem do każdej z nich i podaniem kierunków rzek potrzeciorzędowych. Późniejsze prace tego autora (E. Rühle, 1965, 1967), dotyczące czwartorzędu Polski oraz podłoża czwartorzędu, zawierają szereg nowych danych geologicznych z Wysoczyzny Siedleckiej. Przez 8 lat, jakie upłynęły od przygotowania ostatniej z tych prac (praca E. Rühlego wydana w 1967 r., była przygotowana na VI Kongres INQUA w Warszawie w 1961 r.), szereg wierceń badawczych, poszukiwawczo-surowcowych oraz opracowań stratygraficznych i surowcowych pozwoliło na nowe ujęcie niektórych zagadnień dotyczących podłoża i stratygrafii osadów czwartorzędu.

UKSZTAŁTOWANIE I BUDOWA GEOLOGICZNA POWIERZCHNI PODCZWARTORZĘDOWEJ

Centralna i największa część obszaru położona jest na obniżeniu podłoża krystalicznego nazwanego przez W. Pożaryskiego depresją białostocką (W. Pożaryski, 1960). Na osadach podłoża krystalicznego leżą skały osadowe eokambriu, paleozoiku, mezozoiku i kenozoiku.

Bezpośrednio pod osadami trzeciorzędu, miejscami nawet pod osadami czwartorzędu, leżą osady mastrychtu, a w części południowo-wschodniej kampanu. Są to głównie skały węglanowe. Miąższość mastrychtu i kampanu wynosi od 120 do 280 m, a głębokość występowania waha się od 208,6 m w Zawiszynie do 260 m w Wyszkuwie.

W części zachodniej obszaru, aż po Wyszków i Kałuszyn, na osadach górnej kredy występują osady paleocenu wykształcone w postaci margli piaszczystych, mułków marglistych i gezy. Osady te o miąższości 3,6÷22,0 m nawiercono w Zawiszynie na głębokości 205,0 m, w Mińsku Mazowieckim na 266,0 m, a w Żebraku 171,0 m.

Powierzchnia osadów kredy górnej, w części zachodniej pokryta niewielkiej miąższości osadami paleocenu, tworzy nieckę. Na opracowanym terenie mamy do czynienia ze wschodnim i południowo-wschodnim brzegiem niecki. Strop kredy pochyłony jest ku zachodowi. Osady górnej kredy występują na tym terenie również bezpośrednio na powierzchni obszaru, sięgając do wysokości 140÷150 m (Rudka, Zienie), a nawet do 170 m n.p.m. (Kornica). W jednych miejscach są to osady kampanu, w drugim mastrychtu, jak to wykazały wiercenia w poszukiwaniu surowców w Kornicy, Rudce, Kobylanych i Bachorzu (S. Alexandrowicz, D. Ślusarczyk, 1963). Są to jednak osady kredy wyruszone przez łądolód z pierwotnego położenia i w postaci spiętrzeń bądź kier wraz z trzeciorzędem występują na złożu wtórnym wśród osadów czwartorzędu.

Osady eocenu nie są na tym obszarze znane, a na osadach górnej kredy i paleocenu zalegają morskie osady oligocenu: piaski, mułki zielone i szarozielone z glaukonitem, z wkładkami dobrze obtoczonych, równoziarnistych zwiłków kwarcowych, złożonych głównie z kwarcu młecznego. Niekiedy występują w nich konkrecje fosforytowe. Miąższość osadów oligocenu waha się od 30 m w Tuszczu do 80 m w Kolbiei. Strop osadów pochylony jest wyraźnie na W ku środkowi niecki kredowej, w tym też kierunku wzrasta miąższość osadów. Osady oligocenu na E i NE od Łosic występują na powierzchni terenu bądź to w postaci kier w osadach czwartorzędowych (Łosice rynek), bądź też zafalowane są glacitektonicznie wraz z osadami kredy i miocenu.

Osady oligocenu są przykryte osadami miocenu, wykształconego w postaci osadów śródlądowych: piasków, a miejscami i zwiłków kwarcowych oraz jasnoszarych mułków silnie młkowych. Wśród nich występują wkładki węgla brunatnych i lignitów, a w osadach sypkich częste jest nagromadzenie substancji roślinnej. Niekiedy piaski kwarcowe są ochrowate lub rdzawoczerwone od strącen żelazistych. Miąższość osadów miocenu wynosi od 30 m na wschodzie i północnym wschodzie do 75 m w okolicach Węgrowa, a powierzchnia jego na tym odcinku jest lekko pochylona ku zachodowi. Na zachód od Węgrowa, podobnie jak na wschód i północny wschód od Łosic osady miocenu są silnie zaburzone glacitektonicznie i wobec tego trudno określić zarówno ich miąższość, jak i upad.

Osady miocenu występują także na powierzchni terenu, towarzysząc wyciśnięciom i krom kredy i oligocenu na NE od Łosic (Zienie, Bachorza, Rudka, Kornica, Kobylany) oraz wyciśnięciom i krom pliocenu i miocenu okolic Dobrego. Poza tym znane są z licznych wierceń z okolic Mińska i Dobrego, gdzie często przemieszane z osadami pliocenu a nawet oligocenu tkwią jako kry w utworach czwartorzędowych. Kry te osiagają do 85 m miąższości (Mińsk Mazowiecki).

Osady pliocenu występują tylko w zachodniej i centralnej części obszaru, choć i tu w większości głęboko wciętych dolin rzecznych nie zachowały się, zostały usunięte przez erozję. Brak ich w południowo-wschodniej części obszaru, być może, dlatego, że jest on rozcięty erozyjnie, oraz na nierozciętym przez erozję obszarze na NIE od Siemiatycz. Osady pliocenu nie są znane także w miejscach zaburzeń kredy, oligocenu i miocenu na NE i E od Łosic. Być może, nie występują również w okolicy Mord, Zawad i Przesmyków, gdzie podłoże czwartorzędu występuje na głębokości 80 do 100 m n.p.m. W otworach wiertniczych jako pliocen są tam opisane szare mułki. Jest to albo mułkowata, brzeźna facja osadów zbiornika plioceńskiego, albo już typowe mułki miocenu.

Osady pliocenu wykształcone są w postaci tłustych, zwartych ilów pstrych z wkładkami mułków szarych i piasków drobnoziarnistych. Niekiedy występują w nich kryształki gipsu znane z Czapli i Dobrego. Osady pliocenu w położeniu pierwotnym, tj. 60÷80 m n.p.m. (według E. Rühle, 1955), występują na tym terenie sporadycznie. Jako osady bardzo plastyczne pod wpływem ciśnienia lądolodu ulegały deformacjom w postaci wgniatań, wyciskania i fleksurowatych przesunięć, podlegały też erozji wód lodowcowych i rzecznych, stąd powierzchnia ich jest bardzo urozmaicona, a miąższość bardzo różnorodna. Największa miąższość osadów pliocenu znana jest z Janowa i wynosi około 100 m, najmniejsza z Siedlec —

1,5 m. Osady te znane są także z odsłonień w krawędziach dolin np.: Swidra koło Wólki Mładzkiej, Rządzy koło Osieczyny, nad Osownicą czy odkrywek eksploatacyjnych w lokalnych niewielkich cegielniach w Tadeuszowie, Antoninie i Pisarkach (J. Nowak, 1964). W odkrywkach widoczne jest, że są one zaburzone i zlustrowane. Miejscami strop ich jednak leży w granicach poziomu morza. Łącznie są kry pliocenu, miejscami przemieszane z mioceniem a nawet oligoceniem (Rudzienko, Mińsk Mazowiecki) oraz drobne porwaki w glinach zwałowych (Tchórzowa, Śledzianów, Niegów).

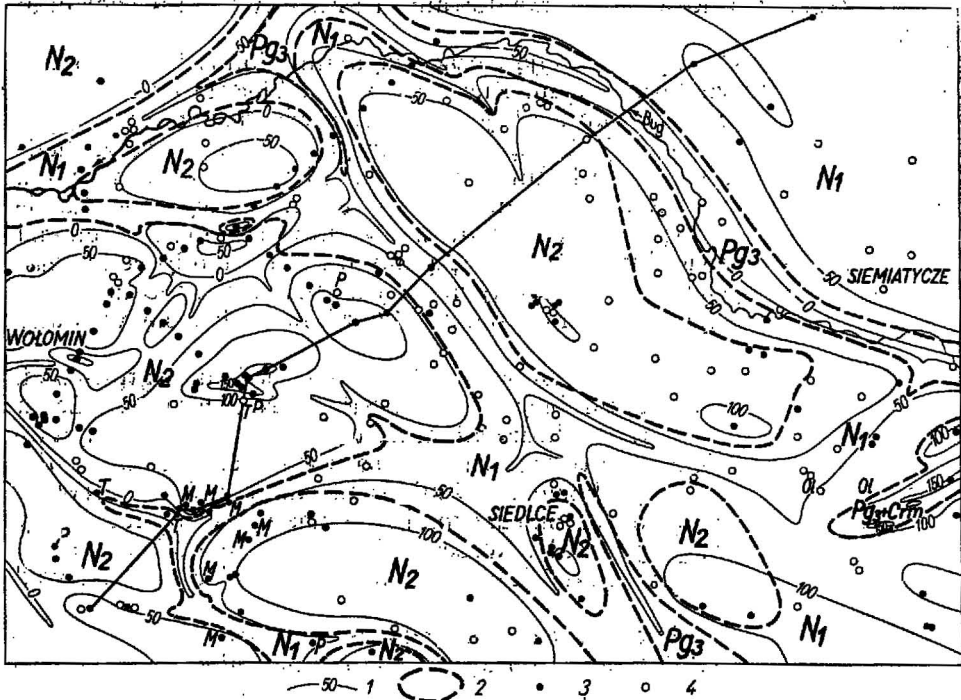


Fig. 1. Rzeźba podłoża czwartorzędu Wysoczyzny Siedleckiej i obszarów sąsiednich. Relief of Quaternary substratum of the Siedlce Upland and of the adjacent areas

1 — izolinie stropu podłoża czwartorzędu; 2 — granice osadów trzeciorzędowych w podłożu; 3 — punkty badawcze osiagające spąg czwartorzędu; 4 — wiercenia nieprzebijające czwartorzędu; P — kry osadów pliocenu; M — kry osadów miocenu; Ol — kry osadów oligocenu; T — kry osadów trzeciorzędowych; N₂ — pliocen; N₁ — miocen; Pg₃ — oligocen; Cr_m — kreda górna (mastrycht, kampan)

1 — contour lines of the top of the Quaternary substratum; 2 — boundaries of Tertiary deposits in the substratum; 3 — drillings that pierce Quaternary formations; 4 — drillings that do not pierce Quaternary formations; P — pushed blocks of Pliocene deposits; M — pushed blocks of Miocene deposits; Ol — pushed blocks of Oligocene deposits; T — pushed blocks of Tertiary deposits; N₂ — Pliocene; N₁ — Miocene; Pg₃ — Oligocene; Cr_m — Upper Cretaceous (Maestrichtian, Campanian)

Rzeźbę podczwartorzędową przedstawiono na fig. 1. Z mapki tej widać, że w podłożu zarysowują się cztery głębokie obniżenia o kierunku z SE na NW, przyjęto, że są to doliny główne. Pierwsza od SE i najgłębsza, wcinająca się w osady oligocenu, biegnie od Mielnika (—4 m p.p.m.) przez Śle-

dzianów (mniej niż —17 m p.p.m.) i Małkinię (—40 m p.p.m.), druga na E od Siedlec, nacinająca na południu osady oligocenu, a bardziej na północ miocenu biegnie przez Węgrów i Tchórzową (—28,5 m p.p.m.), trzecia — koło Latowicza przez Mińsk Mazowiecki (—14,0 i —6,0 m p.p.m.) i Miłosną oraz czwarta — na południowy zachód od Otwocka (dwie ostatnie również w większości wcinające się w osady miocenu). Być może, istnieje jeszcze jedna dolina o tym samym kierunku z SE na NW (między drugą a trzecią z wymienionych poprzednio), biegnąca od Siedlec przez Wierzbno do Jadowa, ale brak na tym obszarze głębokich wierceń nie pozwala na odpowiednie jej udokumentowanie i przeprowadzenie kierunku jej przebiegu.

Poza dolinami głównymi istnieją łączące się z nimi doliny boczne o kierunku bardziej równoleżnikowym. Pierwsza od SE biegnie przez Łosice w kierunku Mielnika i dokumentuje ją otwór wiertniczy, w którym czwartorzęd do 11 m n.p.m. jest nieprzebity, druga — południowo-zachodnia — biegnie przez Kałuszyn i Mińsk Mazowiecki i sięga do 4,2 m n.p.m., trzecia — bardziej północno-zachodnia — biegnie przez Niegów — Zawiszyn i dokumentują ją otwory wiertnicze, w których dolina wchodzi w osady miocenu (Niegów — 31,5 m p.p.m.) lub nawet oligocenu (Zawiszyn — 77,0 m p.p.m.), czwarta najbardziej na północno-zachodzie przebiegająca przez Kręgi (—35,8 m p.p.m.) i Wyszaków wcina się w osady miocenijskie.

Wiek wyróżnionych dolin jest różny. Nie ulega jednak wątpliwości, że przynajmniej trzy z dolin biegnących z SE na NW mają założenia plejstocenijskie z okresu przed wkroczeniem na ten teren lądolodu najstarszego zlodowacenia, którego utwory osadzone są w dolnych partiach dolin. Być może jednak, że te podłużne obniżenia o kierunku z SE na NW to pierwotne obniżenia typu tektonicznego, które następnie wykorzystywały wody we wczesnym plejstocenie. Wczesnoplejstocenijskie doliny zostały później zmodyfikowane przez działalność wkraczających lądolodów i wód płynących.

Teren poza dolinami podłoża czwartorzędowego zbudowany jest w części centralnej i zachodniej badanego obszaru z osadów pliocenu, a na południu i wschodzie z osadów miocenu.

LITOLOGICZNO-STRATYGRAFICZNY PROFIL OSADÓW PLEJSTOCENISKICH

Na opisywanym obszarze występują czwartorzędowe osady plejstocenu należące do eoplejstocenu¹, mezoplejstocenu i neoplejstocenu oraz osady holocenu. Podział stratygraficzny osadów plejstocenu jest dokumentowany paleobotanicznie przez jedno stanowisko florystyczne z interglacjału mazowieckiego w Sledzianowie (Z. Dłużak, 1961) oraz trzy stanowiska florystyczne z interglacjału eemskiego w Błoniewie, Wyszkwowie (Z. Borówko-Dłużakowa, B. Halicki, 1957) i Horoszkach (K. Bitner, 1954). Określenia wieku glin zwałowych dokonano w oparciu o badania petro-

¹ Pojęcie eoplejstocenu stosowane w niniejszej pracy jest zgodne z definicją Międzynarodowej Asocjacji do Badań Czwartorzędu, a odbiega od pojęcia proponowanego przez E. Rühlega (1965).

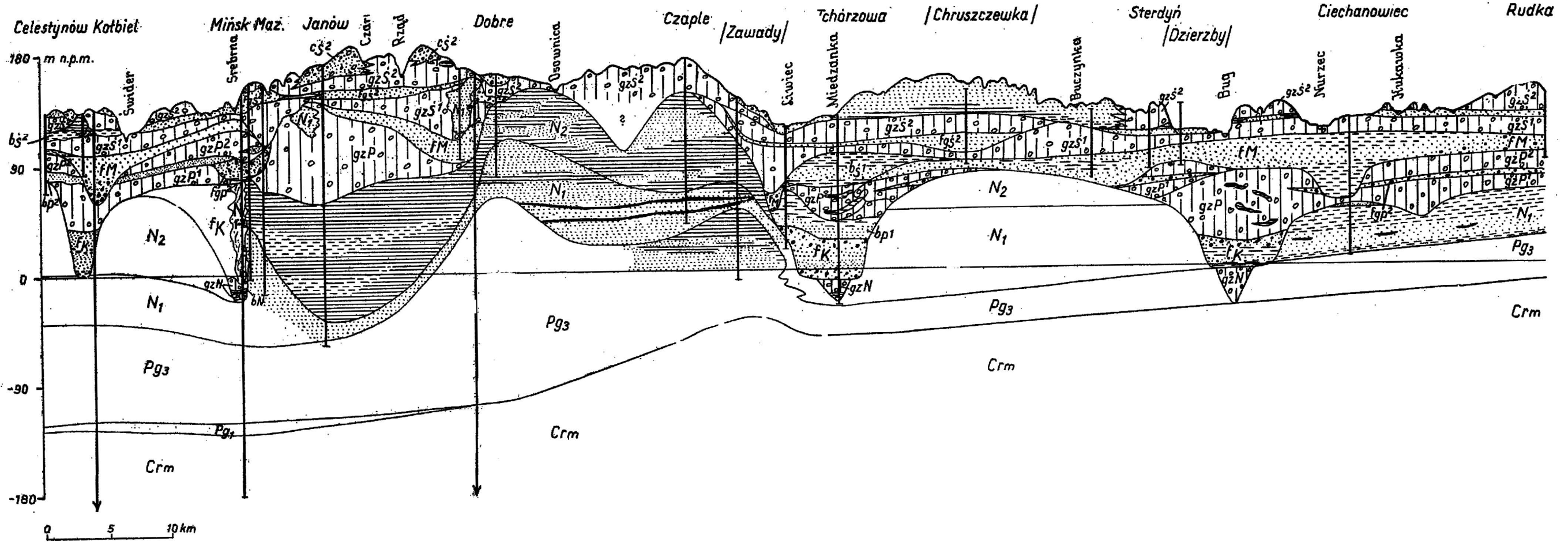


Fig. 2. Przekrój geologiczny przez Wysoczyznę Siedlecką i obszary sąsiednie
 Geological cross section through the Siedlce Upland and the adjacent areas

Cr_m — kreda górna (mastrycht); Pg₁ — paleocen; Pg₃ — oligocen; N₁ — miocen; N₂ — pliocen; gzn — glina najstarszego zlodowacenia; b_N — ily i mułki najstarszego zlodowacenia; f_K — mułki, piaski i żwiry rzeczne interglacjatu kromerskiego; b_P¹ — ily i mułki zastoiłskowe starszego stadiu zlodowacenia południowopolskiego; gZP — glina zwałowa zlodowacenia południowopolskiego nie rozdzielona; gZP¹ — glina zwałowa stadiu starszego zlodowacenia południowopolskiego; fgP — piaski i żwiry wodnolodowcowe; gZP² — glina zwałowa stadiu młodszego zlodowacenia południowopolskiego; b_P² — ily, mułki i piaski zastoiłskowe zlodowacenia południowopolskiego (stadiu młodszego); f_S^P — piaski i żwiry wodnolodowcowe młodszego stadiu zlodowacenia południowopolskiego; f_M — mułki, piaski i żwiry rzeczne interglacjatu mazowieckiego; b_S¹ — ily, mułki i piaski zastoiłskowe zlodowacenia środkowopolskiego (stadiu maksymalny); gZS¹ — glina zwałowa stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego; f_S^S — piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiu mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego; b_S² — ily i mułki zastoiłskowe stadiu mazowieckopodlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego; gZS² — glina zwałowa stadiu mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego; c_S² — piaski, żwiry i głazy moreń czołowych stadiu mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego.

Cr_m — Upper Cretaceous (Maestrichtian); Pg₁ — Palaeocene; Pg₃ — Oligocene; N₁ — Miocene; N₂ — Pliocene; gzn — boulder clay of the oldest glaciation; b_N — clays and silts of the oldest glaciation; f_K — silts, sands and river gravels of the Kromer (interglacial); b_P¹ — ice-dammed lake clays and silts of the older stage of the South-Polish Glaciation; gZP — boulder clay of the South-Polish Glaciation, non-subdivided; gZP¹ — boulder clay of the older stage of the South-Polish Glaciation; fgP — fluvio-glacial sands and gravels; gZP² — boulder clay of the younger stage of the South-Polish Glaciation; b_P² — ice dammed lake clays, silts and sands of the South-Polish Glaciation — younger stage; f_S^P — fluvio-glacial sands and gravels of the younger stage of the South-Polish Glaciation; f_M — fluvial silts, sands and gravels of the Mazowsze Interglacial; b_S¹ — ice-dammed lake clays, silts and sands of the Middle-Polish Glaciation — Maximum Stage; gZS¹ — boulder clay of the Maximum Stage of the Middle-Polish Glaciation; f_S^S — fluvio-glacial sands and gravels of the Mazowsze-Podlasie Stage of the Middle-Polish Glaciation; b_S² — ice-dammed lake clays and silts of the Mazowsze-Podlasie Stage of the Middle-Polish Glaciation; gZS² — boulder clay of the Mazowsze-Podlasie Stage of the South-Polish Glaciation; c_S² — sands, gravels and boulders of end moraines of the Mazowsze-Podlasie Stage of the Middle-Polish Glaciation

Porównanie z sąsiednimi obszarami

Podział stratygraficzny		Kotlina Warszawska (J. Nowak, 1967)	Dolina dolnego Bugu (K. Straszewska, 1968)	Ostrów Mazowiecka (J. E. Mojski, 1965)	Wysoczyzna Siedlecka (J. Nowak, 1968)	
Plejstocen	Neoplejstocen Zlodowacenie środkowopolskie	Interglacjał eemski	osady rzeczne osady jeziorne (Karlo- lino, Bylice, Głow- czyn)	osady rzeczne osady jeziorne (Błonie- wo, Wyszków, Stok)	osady rzeczne osady jeziorne (Ko- nopki Leśne)	osady rzeczne osady jeziorne (Błonie- wo, Wyszków, Ho- roszki)
		Stadiał północ- nomazowiec- ki	osady fluwioglac. głina zwałowa	osady zastoiskowe głina zwałowa	osady fluwioglac. głina zwałowa	osady fluwioglac. głina zwałowa
		Stadiał mazo- wiecko-pod- laski	osady zastoiskowe głina zwałowa	osady zastoiskowe, flu- wioglac. i rzeczne głina zwałowa osady fluwioglac. i za- stoiskowe głina zwałowa	osady zastoiskowe i flu- wioglac. głina zwałowa	osady rzeczne, fluwi- glac. i zastoiskowe głina zwałowa
		Stadiał maksy- malny	osady fluwioglac. i za- stoiskowe głina zwałowa osady fluwioglac. osady zastoiskowe	osady fluwioglac. i za- stoiskowe głina zwałowa osady fluwioglac. głina zwałowa (przed- maks.) osady zastoiskowe osady fluwioglac.	osady zastoiskowe i flu- wioglac. głina zwałowa osady fluwioglac. osady zastoiskowe osady zastoiskowe osady zastoiskowe	osady rzeczne, zastois- kowe i fluwioglac. głina zwałowa osady fluwioglac. i za- stoiskowe głina zwałowa (przed- maks.) osady zastoiskowe
	Mezoplejstocen	Interglacjał mazo- wiecki	4 cykl osadów rzecz- n. z florą 3 cykl osadów rzecz- n. z florą 2 cykl osadów rzecz- n. 1 cykl osadów rzecz- n.	2 cykl osadów rzecz- n. 1 cykl osadów rzecz- n.	osady rzeczne dużej miąższości (cykle nie wydzielone)	2 cykl osadów rzecz- n. 1 cykl osadów rzecz- n.
		Zlodowacenie południowopol- skie	osady zastoiskowe młodsza głina zwałowa osady zastoiskowe i flu- wioglac. starsza głina zwałowa	młodsza głina zwałowa osady fluwioglac. i za- stoiskowe starsza głina zwałowa	głina zwałowa (być mo- że, dwa poziomy nie rozdzielone)	młodsza głina zwałowa osady fluwioglac. i za- stoiskowe starsza głina zwałowa
		Interglacjał kromerski	osady jeziorne z florą osady rzeczne osady fluwioglac.	osady zastoiskowe osady rzeczne	osady zastoiskowe bruk, osady rzeczne	osady zastoiskowe i flu- wioglac. 2 cykl osadów rzecz- n. 1 cykl osadów rzecz- n. osady fluwioglac., bruk
	Eoplejstocen	„Preglacjał”	głina zwałowa osady fluwioglac. głina zwałowa osady rzeczne	głina zwałowa osady rzeczne, fluwi- glac. i zastoiskowe głina zwałowa (z mio- cenem)	głina zwałowa (z oligo- cenem i pliocenem)	głina zwałowa osady fluwioglac., rzeczne i zastoiskowe głina zwałowa (z oligo- cenem i pliocenem) osady rzeczne

graficzne żwirów i glazików zawartych w glinach zwałowych, przeprowadzone w Pracowni Badań Czwartorzędu IG (J. Rzechowski, B. Gronkowska, K. Kenig, 1968).

EOPLEJSTOCEN

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi występującymi na tym terenie są osady olbrzymich stożków napływowych, tzw. osady „preglacjału”. Znane są one z wierceń z Mińska Mazowieckiego (północna część miasta), Mieni, Zglechowa, Starogrodu i Siedlec (opisane przez E. Rühlego i S. Zwierza). Są to jasne piaski kwarcowe i szare mułki bezwapienne, miejscami z małą wkładką żwirów. Miąższość ich waha się w granicach 4,0÷20,0 m. Osady te leżą spokojnie i płasko na wysokości od 55 do 100 m n.p.m., głównie w sąsiedztwie doliny w podłożu czwartorzędu, biegnącej z SE na NW koło Mińska Mazowieckiego. Brak ich zarówno w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej, jak i na obszarach spiętrzeń i zaburzeń osadów trzeciorzędowych z czwartorzędowymi.

Młodszy osadami występującymi jedynie w dnach dolin są piaski i żwiry znane z Tchorzowej, gdzie osiąga ją miąższość 8,5 m oraz piaski drobnoziarniste z Małkini i Mińska Mazowieckiego osiągające 2,0 m miąższości. Są to osady rzeczne i wodnolodowcowe akumulowane w dolinach rzecznych.

Pierwszy poziom gliny zwałowej, zaliczony do najstarszego zlodowacenia, niestety, nie posiada w nadległych osadach rzecznych interglacjału osadów organicznych, które datowałyby go na interglacjał kromerski. Niedostateczne są jeszcze również badania petrograficzne najniższej gliny zwałowej ze Śledzianowa i Tchorzowej. Ze względu na wykształcenie gliny zwałowej i jej położenie pozwalam sobie jednak zaliczyć go do eoplejstocenu. Glinę tego wieku wyróżnia też S. Z. Różycki (1967) i K. Straszewska (1968).

Pierwszy — najstarszy poziom gliny zwałowej — leży nisko w dolinach lub w dolnej części ich zboczy. Strop tej gliny we wszystkich otworach występuje poniżej poziomu morza, a spąg spoczywa bądź to bezpośrednio na trzeciorzędowych osadach pliocenu i oligocenu, bądź też na wczesnoplejstocenijskich osadach wodnolodowcowych lub rzecznych. Najstarsza glina zwałowa jest często wymieszana z osadami trzeciorzędowymi, np. w Zawiszynie, gdzie miąższość jej wynosi aż 29,0 m, w spągu zawiera ona liczne wkładki zielonych glaukonitowych piasków oligocenu, a wyżej porwaki pstrych ilów pliocenu. Głina tego poziomu jest brązowa lub ciemnoszara, zbita, reagująca z HCl. Miąższość jej waha się od 1,0 m w Miynarzach do ponad 14,0 m w Śledzianowie (nie przebita) i 29,0 m w Zawiszynie. W większości otworów jest ona dwudzielna. Przedzieliła ją warstwa mułków (Mińsk, Gulczewo) nie przekraczająca 2,0 m miąższości. We wszystkich otworach można stwierdzić rozmycie tej warstwy w postaci bruku występującego w stropie.

MEZOPLEJSTOCEN

INTERGLACJAŁ KROMERSKI

Do okresu interglacjału kromerskiego należy odnieść bruki z rozmycia najstarszej gliny zwałowej oraz osady rzeczne wypełniające doliny wyerodowane na początku interglacjału. W południowej części obszaru —

w Łosicach, Bużyskach i Sledzianowie — piaszczysto-żwirowe osady interglacjalne kromerskiego leżą bezpośrednio na zastoisku powstałym w okresie recesji lądolodu najstarszego zlodowacenia. Na pozostałym obszarze spoczywają na najstarszej glinie zwałowej lub osadach „preglacjalnych”. Miąższość osadów interglacjalnych kromerskiego jest różnorodna i waha się od 2,5 m w Niegowie i 5,5 m w Starogrodzie do 28,0 m w Tchórzowej i 35,0 m w Kręgach. Tam gdzie miąższość osadów tego wieku jest znaczna, można obserwować występowanie dwu cykli akumulacyjnych — od żwirów po piaski drobnoziarniste, np. w Ochudnie, Kręgach, Tchórzowej. W dolinie Bugu (Niegów) w osadach tego interglacjalnego występują spływy lub zsuwy osadów pliocenu ze zboczy doliny. Na obszarze południowo-wschodnim (Sledzianów, Łosice) w spągu serii dolnej w żwirach występuje duża ilość materiału kredowego i krzemieni.

ZLODOWACENIE POŁUDNIOWOPOLSKIE

Na osadach rzecznych interglacjalnych kromerskiego leżą osady zastoiskowe z transgresji lądolodu zlodowacenia południowopolskiego bądź zaburzone gliny zwałowe tego zlodowacenia. Osady zastoiskowe są to ciemnoszare lub szarobrazowe, wapieniste iły warwowe, mułki i piaski pylaste. Miąższość ich waha się od 0,5 m w Starogrodzie do 17,5 m w Tchórzowej i 33,8 m w Łosicach. Sporadycznie na osadach zastoiskowych występują niewielkie warstwy osadów wodnolodowcowych o miąższości 1,5÷4,5 m znane z Młynarzy i Stojadeł.

Na osadach zastoiskowych lub wodnolodowcowych z transgresji lądolodu, a na północnym wschodzie bezpośrednio na miocenie, występują osady glacialne zlodowacenia południowopolskiego. Można wyróżnić trzy regiony o różnym ich wykształceniu. W regionie północno-wschodnim występuje tylko jeden poziom glacialny, często o znacznej miąższości. W drugim regionie, w części centralnej, w osadach glacialnych występują liczne zaburzenia glacictektoniczne, które nie pozwalają na rozpozniowanie osadów zlodowacenia południowopolskiego. W części północno-zachodniej obszaru (okolice Wyszkowa) i południowo-zachodniej (okolice Mieni i Zglechowa) występują dwa wyraźne poziomy glacialne zlodowacenia południowopolskiego, przedzielone osadami zastoiskowymi na północy i wodnolodowcowymi na południu.

W regionie północno-wschodnim glina zwałowa zlodowacenia południowopolskiego jest szara lub brunatna, niejednokrotnie mułkowa, dość jednorodna. Miąższość jej waha się od 4,5 m w Czarkówce do 49,5 m w Bużyskach. W Czarkówce zawiera ona w spągu dobrze obtoczone żwiry kwarcowe miocenu. Położenie jej stropu waha się od 46,0 do 111,0 m n.p.m. Wskaźniki glazowe dla tej jednorodnej gliny zwałowej z otworu w Bużyskach przedstawiają się następująco: O/K — 0,90, K/W — 1,25 i A/B — 0,74. Według podziału R. Racinowskiego i J. Rzechowskiego (w przygotowaniu do druku) glina zwałowa z Bużysk składem petrograficznym odpowiada młodziej glinie zwałowej drugiego stadia zlodowacenia południowopolskiego.

W regionie centralnym glina zwałowa zlodowacenia południowopolskiego zawiera liczne przemyazy i porwańki pstrych ilów pliocenu oraz mułków i piasków miocenijskich (Sledzianów, Zawiszyn) lub kry miocenu (Janów)

do 28,3 m miąższości. Miąższość tej gliny wraz z trzeciorzędem jest wobec tego bardzo duża i osiąga 54,5 m w Sledzianowie i 77,5 w Janowie. Ciekawie pod względem petrograficznym przedstawia się poziom gliny zwałowej tego wieku w Tchórzowej, gdzie miąższość gliny, zawierającej dwie metrowe wkładki żwiru z piaskiem i jedną półmetrową wkładkę mułków, wynosi 46,0 m. Wskaźniki gładowe: O/K w stropie — 1,37, w spągu 1,34, K/W w stropie 0,76, w spągu 0,80 i A/B, w stropie 1,23, a w spągu 1,19 wskazywałyby raczej, że jest to glina przedmaksymalnego nasunięcia zlodowacenia środkowopolskiego. Możliwe, że w Tchórzowej, leżącej w północnej części strefy zaburzeń, glina zwałowa jest wyprasowana i zaburzona, a duża warstwa gliny uznawanej za południowopolską jest w znacznej mierze gliną młodszą, należącą do najstarszego, przedmaksymalnego nasunięcia lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego.

W regionie północno- i południowo-zachodnim występują dwa poziomy glacialne zlodowacenia południowopolskiego. Dolny — starszy poziom gliny zwałowej — jest silnie piaszczysty i wapnisty oraz zawiera dużą ilość gładów. Miąższość jego waha się od 2,5 m w Zglechowie do 7,3 w Niegowie i 9,7 m w Starogrodzie.

Poziom dolny od górnego oddzielają w części południowej piaski średnio- i gruboziarniste ze żwirem o miąższości od 4,5 m w Starogrodzie do 6,0 m w Mieni, w części północnej — osady zastoiskowe w postaci szarych ilów warwowych, przechodzących ku górze w mułki z domieszką młki i piaski drobnoziarniste. Miąższość ich wynosi od 5,5 m w Łysowie do 16,0 m w Niegowie i tylko w Mieni, gdzie występuje duża kora miocenu, osiąga 24,1 m.

W regionie trzecim na powierzchni młodszej gliny zwałowej zlodowacenia południowopolskiego występują osady zastoiskowe, niekiedy osiągające znaczne miąższości. Są to głównie jasnoszare mułki i piaski pylaste z niewielką domieszką ilów mułkowatych i plastycznych. Miąższość ich wynosi od 2,2 m w Ochudnie do 17,5 m w Niegowie.

INTERGLACJAŁ MAZOWIECKI

Do okresu interglacjału mazowieckiego należą osady występujące w głębokich dolinach wyerodowanych w kataglacjałe, schodzące do 75 m n.p.m. (18 m głębokie) w Sledzianowie i Laskowicach czy do 55 m n.p.m. w Czarkówce (43 m głębokie) i Korczewie, a do 9 m n.p.m. (42 m głębokie) na północnym zachodzie w Kregach. W dolinach płytszych są to osady jednego cyklu akumulacyjnego, w głębszych dwu cyklach. Każdy z cykli rozpoczyna się żwirami z domieszką piasków, a kończy piaskami pylastymi lub mułkami. Miąższość osadów interglacjału mazowieckiego waha się od 17,5 m w Sledzianowie i 18,0 m w Korczewie do 41,5 m w Laskowicach i 50,0 m w Czarkówce.

NEOPLEJSTOCEN

ZLADOWACENIE ŚRODKOWOPOLSKIE

Najstarsze osady pozostawione przez lądolód zlodowacenia środkowopolskiego są znane tylko z dolin interglacjału mazowieckiego: z Niegowa, Czarkówki, Miynarzy i ewentualnie Sledzianowa i Tchórzowej. Jest to

głina zwałowa, którą należy zaliczyć do osadów stadiału starszego niż maksymalny. Jest ona szara, zwięzła, z dużą ilością głązów krystalicznych. Powierzchnia tej gliny jest rozmyta, o czym świadczy bruk leżący w stropie. Miąższość gliny zwałowej w Niegowie wynosi 7,5 m, w Czarkówce 1,0 m. W Młynarzach zastępuje ją warstwa żwirów z głązami. Na podstawie badań petrograficznych J. Rzechowskiego (J. Rzechowski, B. Gronkowska, K. Kenig, 1968; R. Racinowski, J. Rzechowski, w przygotowaniu do druku) osadem glacialnym tego wieku jest również 10-metrowa warstwa gliny zwałowej leżąca pod torfami w Śledzianowie. W przeciwieństwie do leżącej niżej gliny zwałowej nie zawiera ona domieszek trzeciorzędowych. Torfy, pod którymi występuje, należą według wstępnego orzeczenia Z. Dłużak (1961) do interglacjału mazowieckiego, a więc leżąca pod nimi glina powinna być gliną południowopolską. Wskaźniki głązowe O/K — 1,40, K/W — 0,74 i A/B — 1,27 oraz występujący w stropie poziom wietrzenia mogą świadczyć o innym wieku. Za zaliczeniem tej gliny do zlodowacenia środkowopolskiego przemawiają także inne przesłanki, mianowicie leżąca pod tą gliną 17,5 metrowa seria osadów rzecznych, usytuowana w rozszerzeniu doliny interglacjału mazowieckiego, przebiegającej na NE od Śledzianowa w kierunku na Czarkówkę. Być może, definitywnie rozstrzygnie ten problem szczegółowa analiza paleobotaniczna.

Młodszy osadami powstałymi w czasie recesji pierwszego nasunięcia lodolodu zlodowacenia środkowopolskiego są wodnolodowcowe osady żwirowo-piaszczyste z mułkami zastoiskowymi w stropie. Miąższość tych osadów waha się od 2,2 m w Niegowie i 6,0 m w Czarkówce do 12,0 m w Tchórzewie i 15,0 m w Gulczewie.

Drugie nasunięcie lodolodu podczas stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego pozostawiło miąższą glinę zwałową, znaną zarówno z licznych otworów wiertniczych, jak i z odsłoneń w zboczach wysoczyzny lodowcowej wzdłuż dolin: Bugu, Nurca, Świdra i Liwca. Głina zwałowa stadiału maksymalnego jest szara, miejscami żółtobrazowa, piaszczysta. W południowej części obszaru zawiera ona kry osadów trzeciorzędu, np. pliocenu w Adamowie i Pisarkach koło Dobrego i w Latowiczu, miocenu w Starogrodzie, oligocenu w Łosicach (rynek) oraz pliocenu przemieszanego z mioceniem w Rudzienku. Na północnym zachodzie glina zwałowa stadiału maksymalnego została silnie rozmyta, o czym świadczy mała jej miąższość i duża warstwa żwirowo-głązowa w stropie. Miąższość gliny stadiału maksymalnego waha się od 1,3 m w Gulczewie i 1,5 m w Niegowie do 29,8 m w Starogrodzie (łącznie z krą miocenu) i 33,0 m w Łosicach (wiercenie na terenie szpitala).

Erozja, która miała miejsce w interstadiale, jaki nastąpił po stadiałach maksymalnych, nie tylko zniszczyła powierzchniową część gliny, ale i doprowadziła do powstania dolin znanych z Michaliną (k. Wyszkowa i Łosic). Doliny zostały następnie wypełnione piaskami i żwirami rzeczными i wodnolodowcowymi, znanymi z wierceń i odsłoneń nad Bugiem, Nurcem, Liwcem i Świdrem. Miąższość tych osadów wynosi od 3,7 m w Mięni, 4,0 m w Drohiczynie i Śledzianowie do 11,4 m w Niegowie i 12,0 m w Michalinie.

Na osadach rzeczno-fluwioglacialnych, a miejscami na glinie zwałowej stadiału maksymalnego występują osady zastoiskowe. Są to plas-

tyczne brązowo-czekoladowe iły warwowe z domieszką beżowych mułków i piasków pylastych. Odslaniają się one w krawędziach nad Bugiem, Liwcem, Świdrem, Nurcem, Nurem, Kostrzynie i Tocznią oraz w okolicy Sarnaków i Litewników Starych. Miąższość ich wynosi od 0,5 m w Kręgach i 1,0 m w Zastowie nad Nurcem oraz 1,5 m w Mieni do 5,0 m w Czarkówce i 7,0 m w Łosicach.

W południowo-wschodniej części obszaru na osadach zastoiskowych z transgresji lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego występują jeszcze osady wód płynących. Są to piaski drobnoziarniste o miąższości 2,0 m — znane z Łosic oraz piaski z domieszką żwirów o miąższości 0,6 m w Laskowicach i 5,0 m w Czarkówce.

Gлина zwałowa stadiału mazowiecko-podlaskiego jest trzecią z kolei gliną zwałową zlodowacenia środkowopolskiego. Występuje ona na znacznej części obszaru, bezpośrednio na powierzchni terenu. Jest brązowa lub żółtobrązowa, zwykle do znacznej głębokości odwapniona, a miejscami silnie rozmyta. W sąsiedztwie doliny Bugu, a miejscami doliny Liwca i Nurca oraz w okolicy Tuszcza została ona całkowicie zniszczona. Miąższość gliny wynosi od 5,5 m w Ochudnie do 14,5 m w Tchórzowej (z rozmytą powierzchnią stropową) i 16,0 m w Stanisławowie i Czarkówce.

Na glinie zwałowej stadiału mazowiecko-podlaskiego, w obszarze na południe od Bugu, występują piaski różnoziarniste i żwiry oraz piaski z głazikami, tworzące wzgórza moren czołowych. Osiągają one 30 m wysokości względnej i niejednokrotnie wznoszą się ponad 200 m n.p.m.. Grupyją się pasami przebiegającymi od zachodu równoleżnikowo, skręcając następnie na NE. Pierwszy od południa pas biegnie przez Kołodziej — Seroczyn — Olszyc — Jastrzębie — Próchenki — Kobylany — Kornice, drugi przez Kołbiel — Jeruzal — Stok Lacki — Korczew — Anusin i trzeci przez Garczyn — Skarżyn — Rozbity Kamień — Rogów — Miłkowie — Zurobice. Pasy te zbudowane są ze zwałowych zapyłonych i zaglinionych piasków z głazami i żwirów z piaskiem. Spotyka się jednak partie żwirów i piasków przemytych, poziomo lub skośnie warstwowanych. Niekiedy występują w nich pakiety i toczne gliny zwałowej i mułków. Miąższość osadów wynosi od 4,0 do 20,0 m.

Z recesją lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego związane są także występujące na powierzchni osady wodnolodowcowe. Są to prze-myte żwiry i piaski tworzące wały ozów, utwory pylaste i mułki oraz piaski ze żwirem tworzące wzgórza i wysoko położone plateau kemów oraz płaskie, piaszczyste stożki sandrów.

Wzgórza ozów i kemów, dochodzące do 25 m wysokości względnej, grupują się na zapleczach wzgórz moreny czołowej koło Transboru, Siennicy, Mrozów, Jeruzala, Skrudu, Rogawki, Siemiatycz, Miedznej, Chruszczewki, Telaków i Bojewa. Miąższość piaszczysto-żwirowych osadów ozów waha się od 6,0 do 20,0 m (Zglechów, Miedzna), a piaszczysto-pylasto-żwirowych osadów kemów dochodzi do 10,0 m.

Stożki sandrów występują na przedpolu poszczególnych recesyjnych pasów moren czołowych stadiału mazowiecko-podlaskiego koło Woli Dłużewskiej, Wodyni, Łukowisk, Brzuzy, Woli Orzechowskiej i Dziadkowiec. Budują je piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami z domieszką drobnych żwirów i żwirków. Często są one na powierzchni przewiane. Miąższość osadów waha się od 1,0 do 4,5 m.

W okresie następnego interstadiału, poza rozmyciem powierzchni osadów glacialnych, działała erozja, która doprowadziła do kolejnego powstania dolin w Michalinie, Wyszkuwie. W okresie anaglacjalnym stadiału osadziły się w nich piaski drobno- i średnioziarniste. Miąższość ich dochodzi do 10,0 m.

W północno-zachodniej części obszaru, bezpośrednio na odwapnionej i rozmytej glinie zwałowej (Ochudno) lub na piaskach wypełniających dolinę powstałą w interstadiale, występują osady zastoiskowe. Są to brązowe iły plastyczne, a miejscami tylko mułki i piaski pylaste, jak np. w okolicach Broku. Miąższość tych osadów wynosi od 1,0 do około 7,0 m w Michalinie.

Na osadach zastoiskowych w okolicy Tuszczu i Treblinki występują niewielkie wzgórza moren czołowych najdalszego zasięgu lądolodu stadiału północnomazowieckiego, o wysokości względnej od 5 do 10 m. Budują je zapyłone, wapniste żwiry z piaskiem do 1,5 m od powierzchni odwapnione i zorsztynizowane. Miejscami występują w nich przemyte osady piaszczyste, rzadziej żwirowe. Miąższość osadów waha się 5,0–12,0 m.

Na północny zachód od Bugu na osadach zastoiskowych następuje czwarty poziom gliny zwałowej zaliczony do stadiału północnomazowieckiego. Gлина ta jest dość piaszczysta, brązowa lub szara, zwykle na powierzchni odwapniona. Miąższość jej wynosi 9,0 m w Ochudnie i 10,0 m w Płudach (łącznie z kilkoma drobnymi przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych i pylastych).

Na glinie zwałowej na północ od Płud występują jeszcze piaski ze żwirem moren czołowych z recesji stadiału północnomazowieckiego, tworzące wzgórza do 20 m wysokości.

INTERGLACJAŁ EEMSKI

Z okresu interglacjału eemskiego pochodzą badane paleobotanicznie osady organiczne z Błonia (Z. Borówko-Dłużałkowa, B. Halicki, 1957), Wyszkuwa (W. Karaszewski, wiadomość ustna) i Horoszek (K. Bitner, 1954). Są to torfy brunatne i czarne, mułki silnie humusowe, gytia szara i czarna oraz łupek bitumiczny. Osady te wypełniają zagłębienia pojezierne na wyżynie lodowcowej. Miąższość ich wynosi od 1,5 m w Błoniowie do 6,0 m w Horoszkach.

Z okresem interglacjału eemskiego związane są procesy erozji w dolinach większych rzek, np. Bugu, Liwca i Nurca. Największe procesy erozji miały miejsce w dolinie Bugu, gdzie dolina osiągnęła około 50 m głębokości. Następnie w okresie schyłku interglacjału i w okresie zlodowacenia północnopolskiego i holocenu miały miejsce kilkakrotne procesy zasypywania doliny i odpreparowywania jej, czego śladem są liczne tarasy erozyjno-akumulacyjne opisane przez K. Straszewską (1968).

ZŁODOWACENIE PÓLNOCPOLSKIE

Lądolód tego zlodowacenia na badany teren już nie dotarł. Jego transgresja spowodowała zatamowanie odpływu i akumulację w dolinach rzek osadów rzecznych, a na północnym zachodzie i wodnolodowcowych. U schyłku zlodowacenia z rozwiewanych osadów piaszczystych wiatr tworzy wydmy, a w obniżeniach zaczynają się tworzyć osady organogeniczne.

HOLOCEN

W okresie holocenu powstały powierzchniowe osady tarasu nadzalewowego oraz miała miejsce erozja, a później akumulacja osadów tarasu zalewowego. Są to zarówno piaski i żwiry, jak i mady z wkładkami organicznymi. Miąższość tych osadów w dolinie Bugu dochodzi do 6,0 m. W spągu osadów tarasu zalewowego w Tuchlinie występują pnie czarnych dębów datowane na 6 000 lat wstecz (W. Mościcki, 1953).

PORÓWNANIE Z SĄSIEDNIMI OBSZARAMI

Opisywany obszar sąsiaduje od zachodu z Kotliną Warszawską opracowaną już wcześniej (J. Nowak, w przygotowaniu do druku), od północy obejmuje część doliny Bugu opracowaną przez K. Straszewską (1968) oraz graniczy z okolicami Ostrowi Mazowieckiej opracowanej przez J. E. Mojskiego (1965). Porównanie stratygrafii czwartorzędu na tych obszarach ilustruje tab. 1.

Jak wynika z tabeli osady rzeczne „preglacjału” występują tylko w Kotlinie Warszawskiej i na Wysoczyźnie Siedleckiej, natomiast młodsze osady eoplejstocenu na całym porównywanym obszarze. Wyrażają się one gliną zwałową, która w Kotlinie Warszawskiej, nad dolnym Bugiem i na Wysoczyźnie Siedleckiej, jest nawet dwudzielna. Z wyjątkiem gliny zwałowej tego wieku, występującej w Kotlinie Warszawskiej, na innych obszarach jest ona przepelniona osadami trzeciorzędowymi z podłoża.

W interglacjale kromerskim, poza osadami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi, występują osady rzeczne, przy czym zarówno nad dolnym Bugiem, jak na Wysoczyźnie Siedleckiej wyróżnić można dwa cykle akumulacji rzecznej.

Zlodowacenie południowopolskie wyraziło się na ogół dwoma poziomami glin zwałowych. Wyjątkiem są tu okolice Ostrowi Mazowieckiej, gdzie występuje tylko jeden poziom glin zwałowych. Gliny zwałowe przedzielone są osadami zastoiskowymi i fluwioglacjalnymi, a tylko na południu występują również osady rzeczne.

Interglacjał mazowiecki na wszystkich obszarach charakteryzuje się dobrze rozwiniętymi osadami akumulacji rzecznej, z tym że w dolinie Bugu i na Wysoczyźnie Siedleckiej występują dwa cykle akumulacji, natomiast w Kotlinie Warszawskiej jest ich cztery (w tym dwa środkowe dzielą się na dwa podcykle), a koło Ostrowi Mazowieckiej cykli akumulacyjnych jest aż sześć. Należy zwrócić uwagę, że wówczas gdy na północy i wschodzie zaznaczał się już wpływ wkraczającego lądolodu w postaci akumulacji osadów zastoiskowych i fluwioglacjalnych, to w Kotlinie Warszawskiej, leżącej najbardziej na zachód, osadzały się jeszcze utwory rzeczne z florą typu arktycznego w stropie.

W zlodowaceniu środkowopolskim zwraca uwagę występowanie w dolinie Bugu i na Wysoczyźnie Siedleckiej gliny zwałowej starszej niż maksymalna, oddzielonej od tej ostatniej osadami zastoiskowymi bądź zastoiskowymi i fluwioglacjalnymi. Poza tym na całym obszarze porównywanym mamy do czynienia z osadami glacialnymi wszystkich trzech stadiów zlodowacenia środkowopolskiego.

PODSUMOWANIE

W zakończeniu należy zwrócić uwagę na fakty dotyczące zarówno powierzchni podczwartorzędowej jak i stratygrafii osadów czwartorzędu, których nie uwzględniano w dotychczasowych badaniach tego terenu.

Powierzchnia podczwartorzędowa jest powierzchnią erozyjno-egzarycyjno-glacitektoniczną, jakkolwiek główne doliny w powierzchni osadów podczwartorzędowych posiadają prawdopodobnie założenia tektoniczno-strukturalne.

Kierunki głównych obniżen w powierzchni podczwartorzędowej powtarzają się (z niewielkimi przesunięciami) w kolejnych interglacjalach, a nawet na wielu dzisiejszych odcinkach dolin Bugu, Liwca i Świdra.

Koło Mińska, Dobrego i Węgrowa oraz koło Łosic występują obszary zaburzeń i spiętrzeń osadów trzeciorzędowych. W ich sąsiedztwie na zboczach dolin i obniżen występują spływy osadów trzeciorzędowych, które w postaci kier tkwią wśród osadów czwartorzędu.

W głównych dolinach rzecznych występuje glina zwałowa najstarszego zlodowacenia, zwykle dwudzielna.

W osadach rzecznych interglacjalu kromerskiego występują dwa cykle akumulacji rzecznej, przyczym drugi (górnny) zajmuje większe powierzchnie.

W okresie zlodowacenia środkowopolskiego, przed transgresją maksymalną, miała miejsce poprzedzająca go transgresja lądolodu, który na Wysoczyne Siedlecką wkroczył dolinami, pozostawiając w nim glinę zwałową nazwaną przedmaksymalną.

Zaburzenia glacitektoniczne powierzchni podczwartorzędowej powodowały lądolody zlodowaceń południowo- i środkowopolskiego, głównie w ich stadiach maksymalnych oraz mazowiecko-podlaskim.

Zakład Zdjęć Geologicznych Niżu
Instytutu Geologicznego
Warszawa, Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 1 października 1968 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S., ŚLUSARCZYK D. (1963) — O występowaniu utworów trzeciorzędowych pod kredą piszącą w Kornicy k/Białej Podlaskiej. *Prz. geol.*, 11, p. 38—40, nr 1. Warszawa.
- BITNER K. (1954) — Charakterystyka paleobotaniczna utworów interglacjalnych w Horoszkach koło Mielnika na Podlasiu. *Biul. Inst. Geol.*, 69, p. 79—90. Warszawa.
- BORÓWKO-DŁUŻAKOWA Z., HALICKI B. (1957) — Interglacjały Suwalszczyzny i terenów sąsiednich. *Acta geol. pol.*, 7, p. 361—402, nr 4. Warszawa.
- CHELIŃSKA M., ZABORSKI B. (1923) — Utwory lodowcowe okolic Łatowicza. *Prz. geogr.*, 3, p. 31—36. Warszawa.
- DŁUŻAK Z. (1961) — Profil z torfem interglacjalnym okolic Sledzianowa. *Arch. Inst. Geol. (maszynopis)*. Warszawa.
- GEDROYĆ A. (1886) — Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych dokonanych

- w gub. Grodzieńskiej i przyległych jej powiatach Królestwa Polskiego i Litwy w r. 1878. Pam. fizjogr., 6. Warszawa.
- KONDRACKI J. (1933) — Tarasy dolnego Bugu. Pr. Zakł. Geogr. UW, nr 19. Warszawa.
- LAMPARSKI Z. (1961) — Wola Karczewska. Guide-Book of Excursions in the vicinity of Warsaw Basin, p. 38—39. Publ. VI INQUA Congress. Warszawa.
- LENCEWICZ S. (1921) — Węzeł Kałuszyński, morfologia, hydrologia., Kosmos, 46, p. 503—521. Lwów.
- LEWINSKI J. (1921) — Badania hydrogeologiczne okolic Warszawy. Roboty publiczne, 6—7, p. 121—144, nr 4. Warszawa.
- LEWINSKI J., SAMSONOWICZ J. (1916) — Ukształtowanie powierzchni, skład i struktura podłoża dyluwjum wschodniej części Niżu Północno-Europejskiego. Pr. Tow. Nauk. Warsz., Wydz. III, p. 1—172, nr 31. Warszawa.
- MOJSKI J. E. (1965) — Przekrój czwartorzędu w okolicach Ostrowi Mazowieckiej. Prz. geol., 13, p. 453—457, nr 11. Warszawa.
- MOŚCICKI W. (1953) — Pierwsze wyniki datowania wieku drewna kopalnego w Polsce metodą radiowęglą. Acta geol. pol., 3, p. 187—189, nr 1. Warszawa.
- NOWAK J. (1964) — O występowaniu ilów płocieńskich w okolicach Dobrego między Mińskiem Mazowieckim a Węgrowem. Prz. geol., 12, p. 487—489, nr 12. Warszawa.
- NOWAK J. (w przygotowaniu do druku) — Stratygrafia plejstocenu i geomorfologia północnej części Kotliny Warszawskiej (praca doktorska). Biul. Inst. Geol. Warszawa.
- POZARYSKI W. (1960) — Zarys stratygrafii i paleogeografii kredy na Niżu Polskim. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 2, p. 377—418. Warszawa.
- RACINOWSKI R., RZETCHOWSKI J. (w przygotowaniu do druku) — Selected Problems of Lithology and Petrography of the Glacial Till in Central and Eastern Poland. Geographia Polonica. Warszawa.
- ROŻYCKI S. Z. (1967) — Plejstocen Polski Środkowej. PWN. Warszawa.
- RÜHLE E. (1947) — Budowa geologiczna okolic wsi Kornicy w powiecie białskim. Biul. Państw. Inst. Geol., 29, p. 27—31. Warszawa.
- RÜHLE E. (1955) — Przegląd wiadomości o podłożu północno-wschodniej części Niżu Polskiego. Biul. Inst. Geol., 70, p. 159—172. Warszawa.
- RÜHLE E. (1965) — Czwartorzęd Polski. Zarys Geologii Polski. PWN. Warszawa.
- RÜHLE E. (1967) — Podłoże czwartorzędu i jego wpływ na rozmieszczenie i charakter osadów czwartorzędowych w Polsce. Czwartorzęd Polski. PWN, p. 9—17. Warszawa.
- RZETCHOWSKI J., GRONKOWSKA B., KENIG K., (1966) — Petrografia glin zwalowych Podlasia i Mazowsza. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1917) — Kilka słów o dyluwium powiatu Sokołowskiego. Spraw. z Pos. Tow. Nauk. Warsz., Wydz. III, 10, p. 601—609, nr 5. Warszawa.
- STRASZEWSKA K. (1966) — Stratygrafia plejstocenu i paleogeomorfologia rejonu dolnego Bugu. Studia geol. pol., 23. Warszawa.
- ZABORSKI B. (1927) — Studia nad geomorfologią dyluwium Podlasia i terenów sąsiednich. Pr. Zakł. Geogr. UW, nr 9. Warszawa.
- ZIERHOFFER A. (1925) — Zagadnienie powierzchni poddyluwialnej na ziemiach polskich. Pokłosie geogr., p. 275—324 Lwów.
- СКРИННИКОВ Л. (1900) — Обзор третичных отложений северной части Царства Польского. Изв. Варш. Univ. Варшава.

Ядвига НОВАК

РЕЛЬЕФ ОСНОВАНИЯ И ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА СЕДЛЕЦКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И СОСЕДНИХ ТЕРРИТОРИЯХ

Резюме

Подчетвертичный рельеф на Седлецкой возвышенности является результатом эрозии текучих вод а также экзарации и гляциотектоники материковых ледников. В этом рельефе отмечаются четыре главные долины имеющих направленность ЮВ—СЗ т.е. структурнотектоническую для этой части Польской низменности. Они разрезают четвертичные отложения, а на востоке даже меловые (кампан, маастрихт). Первая с СВ наиболее глубокая долина проходит через Мельник (4 м н.у.м.) — Следзянув (ниже 17 м под уровнем моря) — Малкине (40 м ниже уровня моря), вторая — через Седльце — Венгров — Тхужово (28,5 м ниже уровня моря), третья — через Латович — Минск Мазовецкий (14 и 16 м ниже уровня моря) — Милосна, а также четвертая — на юго-запад от Отвоцка. Кроме главных долин между ними имеются боковые долины, врезающиеся в отложения миоцена или олигоцена. Возраст долин различный, но по крайней мере три главные долины являются раннеплейстоценовыми.

За пределами долин основание четвертичных отложений сложено отложениями плиоцена, а на северо-востоке миоцена. Между Минском и Венгровом и к востоку от Лосиц нагроможденные гляциотектонические отложения фундамента достигают 150 м в.у.м. По соседству на склонах долин им сопутствуют отторженцы третичных отложений.

Четвертичные отложения состоят из плейстоценовых: эоплейстоценовых, мезоплейстоценовых и неоплейстоценовых отложений, а также в меньшей степени из отложений голоцена.

К эоплейстоцену относятся речные суглинки, пески и гравия раннего ледникового периода, так называемого „доледникового периода” мощностью 4,0—20,0 м (между Минском и Седльцами), речно-флювиогляциальные пески и гравии дна подчетвертичных долин мощностью 2,0—8,5 м и валунная глина также залегающая на дне и на склонах долин. Она часто делится на две части, причем нижняя чаще всего перемешана с третичными отложениями. От верхней ее отделяют суглинки застойных бассейнов или пески с гравием мощностью 2,0—7,5 м. Мощность обоих горизонтов глин достигает 20,0 м, а кровля верхнего покрыта слоем булыжника.

К мезоплейстоцену относятся отложения кромерского интергляциала, южно-польского оледенения и мазовецкого интергляциала. Отложения кромерского интергляциала это одна или две серии речных осадков мощностью 2,5—35,0 м. На них лежат отложения застойных бассейнов трансгрессии южнопольского оледенения мощностью до 4,5 м.

На застойных отложениях, на отложениях ледниковых вод или непосредственно на миоцене залегают валунная глина южнопольского оледенения. На северо-востоке (в Бужьсках) имеется один горизонт валунной глины мощностью 4,5—49,5 м глина однородная с петрографическими показателями $O/K=0,90$, $K/1,25$ и $A/B=0,74$. В центральной части территории здесь содержатся многочисленные валуны и породы перемешаны с третичными, мощность его равна 29,0—77,5 м. На северо и юго-западе залегают два горизонта валунных глин: нижний — очень песчаной, известковистой глины, мощностью 2,5—9,7 м и верхний — плотной илистой глины, мощностью 5,5—16,0 м. На юге их разделяют пески с гравием мощностью 4,3—5,0 м, а на севере застойные отложения мощностью 4,0—18,5 м. На верхней глине залегают застойные отложения, образовавшиеся при отступлении ледника, мощностью 2,2—17,5 м.

В период мазовецкого интергляциала образовались глубокие долины опускающиеся к СЗ на 9,0 м ниже уровня моря. Впоследствии они заполнились отложениями двух циклов речной аккумуляции общей мощностью 17,5—50,0 м.

К неоплейстоцену относятся отложения гляциальные, застойные и отложения ледниковых вод — среднепольского оледенения, органические — эмского интергляциала, а также отложения ледниковых вод — северопольского оледенения.

Среднепольское оледенение представлено четырьмя горизонтами валунных глин, разделенных интерстадиальными отложениями. Самая нижняя валунная глина мощностью 1,0—10,0 м с валунными показателями О/К—1,4, К/—0,74, А/В—1,27 залегает в долинах в кровле отложений мазовецкого интергляциала, а ее поверхность сильно размыта. От глины максимального стадиала она отделена застойными отложениями мощностью 2,2—15,0 м. Глина максимального стадиала залегает на всей территории и ее мощность равна 1,3—33,0 м. Ее поверхность размыта и покрыта слоем булыжника. Вторую глину от третьей отделяют речные пески и гравий мощностью 3,7—12,0 м, застойные отложения мощностью 1,5—7,0 м и отложения ледниковых вод мощностью 2,0—5,0 м. Глина мазовецко-подлясского стадиала мощностью 5,5—16,0 м покрывает территорию к югу от Буга. Ей сопутствуют моренные холмы, озовые гряды и камовые формы. Глина здесь отделяется от четвертой речными отложениями мощностью до 10,0 м и застойные мощностью 1,0—7,0 м. Глина северо-мазовецкого стадиала мощностью 9,0—10,0 м залегает только к СЗ от Буга. Ей сопутствуют холмы передовых морен и плоские зандровые конусы.

Во время эмского интергляциала эрозия стала причиной образования в долине Буга эрозионной впадины глубиной 50 м. На возвышенности образовались озерные отложения мощностью 1,5—6,0 м., известные в Хоропках, Вышкове и Блоне.е.

С периодом северопольского оледенения связана аккумуляция песков и гравия в эродированной в период интергляциала долине Буга и образование ряда эрозионно-аккумулятивных террас.

Jadwiga NOWAK

RELIEF OF SUBSTRATUM AND STRATIGRAPHY OF QUATERNARY DEPOSITS WITHIN THE SIEDLCE UPLAND AND ADJACENT AREA

Summary

Within the Siedlce Upland the sub-Quaternary relief is a result of the erosional activity of flowing water and of exaration and glacitectonics of continental ice. The relief is characterized here by the presence of four main valleys, distinguishing themselves by a SE—NW direction that, for this part of the Polish Lowland area, is a typical tectonic-structural one. The valleys cut the Tertiary deposits and, in the east, even the Cretaceous ones (Campanian and Maestrichtian). The first and deepest valley, situated in the north-east, runs through Mielnik (4 m below sea level), Śledzianów (17 m below sea level) and Malkinia (40 m below sea level); the second one — through Siedlce, Węgrów and Tchórzowa (28.5 m below sea level); the third one — through Latowicz, Mińsk Mazowiecki (14.0 and 6.0 m below sea level) and Miłosna; the fourth valley intersects an area south-west of Otwock. Beside the main valleys, there are found also some subordinate ones, incised into the Miocene

and Oligocene deposits. The age of these valleys is various; at least three of them are of Early-Pleistocene age, however.

Outside the valleys, the Quaternary substratum is built up of Pliocene deposits and, in the north-east, of Miocene ones. Between Mińsk Mazowiecki and Węgrów, and east of Losice, the substratum deposits, piled up glaciectonically, reach 150 m above sea level. In their neighbourhood, they are accompanied at the valley sides by Tertiary detached blocks.

The Quaternary consists here of Pleistocene deposits, i.e. of Eopleistocene, Mesopleistocene and Neopleistocene, to a lesser degree, also of Holocene ones.

To the Eopleistocene belong: the early-glacial, fluvial silts, sands and gravels of the so-called „Pre-glacial”, from 4.0 to 20.0 m in thickness (between Mińsk Mazowiecki and Siedlce), the fluvial-glacifluvial sands and gravels in the bottoms of the sub-Quaternary valleys, 2.0–8.5 m in thickness, as well as the boulder clay found to occur in the valley bottoms, and at the valley sides. Frequently, the boulder clay is bipartite, the lower part being mixed with the Tertiary deposits. From the upper part it is separated with ice-dammed lake silts, or with sands and gravels, 2.0–7.5 m in thickness. The thickness of both clay horizons amounts to 20.0 m, the top of the upper one being overlain with a pavement layer.

To the Mesopleistocene belong the deposits of Kromer Interglacial of the South-Polish Glaciation and of the Mazovian Interglacial. The deposits of the Kromer Interglacial consist of one or two fluvial series, 2.5–35.0 m thick. These are covered with ice-dammed lake deposits from the transgression of the South-Polish Glaciation, up to 4.5 m in thickness.

The fluvial-glacial, ice-dammed lake deposits or the Miocene deposits are overlain with the boulder clay of the South-Polish Glaciation. In the north-eastern area (at Bużyska), this is only one boulder clay horizon, from 4.5 to 49.5 m in thickness. The boulder clay is here homogeneous, its petrographical indices being: O/K — 0.90, K/W — 1.25, and A/B — 0.74. Within the central part, the boulder clay horizon reveals numerous detached blocks, and some disturbances with Tertiary deposits, its thickness being from 29.0 to 77.5 m. In the north-west and south-west, two boulder clay horizons appear. The lower horizon, made up of strongly arenaceous and calcareous clay, is 2.5–9.7 m thick, and the upper one — built up of silty, compact clay, is 5.5–16.0 m thick. In the south, they are separated with sands and gravels, from 4.3 to 5.0 m in thickness, and in the north — with ice-dammed lake deposits, from 4.0 to 18.5 m in thickness. The upper boulder clay is covered with ice-dammed lake deposits of recessional origin, 2.2–17.5 m thick.

At the time of the Mazovian Interglacial, deep valleys were formed, in the north-west — down to 9.0 m below sea level. Later on, the valleys were filled in with 17.5–50.0 m thick deposits of two river accumulation cycles.

To the Neopleistocene belong here glacial, fluvial-glacial, and ice-dammed lake deposits — of the Middle-Polish Glaciation, organic deposits — of the Eemian Interglacial, and fluvial-glacial deposits — of the North-Polish Glaciation.

The Middle-Polish Glaciation is represented here by four boulder clay horizons separated with the Interstadial deposits. The lowermost, pre-maximum boulder clay, 1.0–10.0 m in thickness, characterized by the petrographical indices: O/K — 1.4, K/W — 0.74, and A/B — 1.27, occurs within the valleys at the top of the deposits of the Mazovian Interglacial, its surface being strongly eroded. From the boulder clay of the Maximum Stage it is separated with ice-dammed lake deposits, 2.2–15.0 m in thickness. The boulder clay of the Maximum Stage occurs throughout the area considered, its thickness amounting to 1.3–33.0 m, its surface being eroded and

covered with a pavement. The second boulder clay is separated from the third one with fluvialite sands and gravels, 3.7—12.0 m in thickness, ice-dammed lake deposits, 0.5—7.0 m in thickness, and fluvioglacial deposits, 2.0—5.0 m in thickness. The boulder clay of the Mazovian — Podlasie Stage, from 5.5 to 16.0 m thick, stretches south of the Bug River. Here, it is accompanied by hills of end moraines, as well as by esker bars and karne forms. This boulder clay is separated from the fourth one with fluvialite deposits, up to 10.0 m in thickness, and with ice-dammed lake deposits, 1.0—7.0 m in thickness. The 9.0—10.0 m thick boulder clay of the North-Mazovian Stage occurs in an area north-west of the Bug River only. It is accompanied by some hills of end moraines, and by flat sandr cones.

Erosion, active during the Eemian Interglacial, was responsible for a large, 50 m deep incision within the Bug River valley. In the Upland area were laid down lacustrine deposits, amounting to 1.5—6.0 m in thickness. They are known to occur at Horoszká, Wyszaków and Bioniewo.

The accumulation of sands and gravels in the Bug River valley, eroded at the Interglacial time, and the formation of several erosional-accumulation terraces, are related to the period of the North-Polish Glaciation.