MARIA DANUTA DOMOSŁAWSKA-BARANIECKA, JÓZEF EDWARD MOJSKI
Instytut Geologiczny

Z PROBLEMATYKI GEOLOGII CZWARTORZĘDU MAZOWSZA I KUJAW

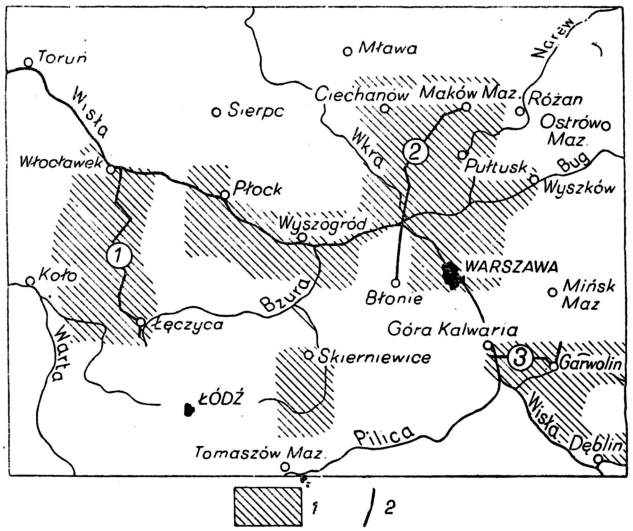
PRACE ZAKŁADU ZDJĘĆ GEOLOGICZNYCH IG nad Szczegółową Mapą Geologiczną Polski koncentrują się w Kotlinie Warszawskiej, Kotlinie Płockiej i na obszarach przyległych (ryc. 1). Oś geomorfologiczną całości stanowi dolina Wisły. Najbardziej zaawansowano badania w okolicach Góry Kalwarii i Garwolina (Z. Sarnacka, S. Gadomska), Warszawy (M. D. Domosławska-Baraniecka i S. Gadomska), północnej części Kotliny Warszawskiej wraz z przylegającym odcinkiem doliny Bugu (Jadwiga Nowak), dalej na obszarze zachodniej części Kotliny Warszawskiej (E. Rutkowski) i wreszcie wschodniej (S. Skompski, W. Słonina) oraz zachodniej części Kotliny Płockiej (J. E. Mojski). Peryferyczne położenie zajmują obszary: Łęczycy, Kłodawy, Chodcza (M. D. Domosławska-Baraniecka) i Ostrowi Mazowieckiej (J. E. Mojski). Dla Zakładu Zdjęć Geologicznych ponadto przeprowadzono również prace w rejonie Wyszogrodu i Czerwińska (H. Ruszczyńska, K. Kopczyńska), w północnej części Wysoczyzny Ciechanowskiej (Z. Michalska) oraz Rawy Mazowieckiej i Skierniewic (K. Wuttke).

Artykuł niniejszy jest próbą podsumowania niektórych wyników tych prac.

Dla prac nad sporządzeniem Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski przyjęto podział czwartorzędu na dwa oddziały: holocen i plejstocen, w którym wyróżniono cztery zlodowacenia (najstarsze, południowopolskie, środkowopolskie i bałtyckie). Podział ten w zasadzie potwierdzają wyniki badań terenowych, które pozwoliły ze swej strony na szeroką dokumentację i nowe naświetlenie wielu istotnych problemów geologii czwartorzędu Kujaw i Mazowsza.

Wyniki prac zdjęciowych nie dostarczyły dotychczas istotnych danych pozwalających na rozpoziomowanie osadów czwartorzędowych starszych od interglacjału wielkiego. S. Skompski stwierdza co prawda dwa poziomy glacjalne w otworze wiertniczym w Troszynie koło Gąbina, jednak nie jest pewne, czy dzielące te poziomy piaski z nieoznaczalnymi szczątkami roślin są rzeczywiście, jak to sugeruje autor, odpowiednikiem interstadiału w obrębie zlodowacenia południowopolskiego i nie przynależą do okresu młodszego, tzn. do interglacjału wielkiego (tab.).

Na obszarze północnego Mazowsza znane jest jedno stanowisko torfów i gytii zaliczonych do interglacjału wielkiego na podstawie paleobotanicznej (M. Gołąbowa). Osady te, występujące w dość zaskakującej pozycji stratygraficznej i hipsometrycznej (ok. 95 m npm), powstały w zamkniętym zbiorniku bezodpływowym położonym na ówczesnym obszarze pozadolinnym. Osady organiczne tego stanowiska pokryte są jednym poziomem gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego. Ponad nim, nieco dalej na N rejestruje Z. Michalska występowanie jeszcze jednego poziomu gliny zwałowej tego zlodowacenia.



Ryc. 1. Szkic obszarów badanych
1 — obszary badań, 2 — linie zestawień ważniejszych profili czwartorzędu (1, 2, 3).

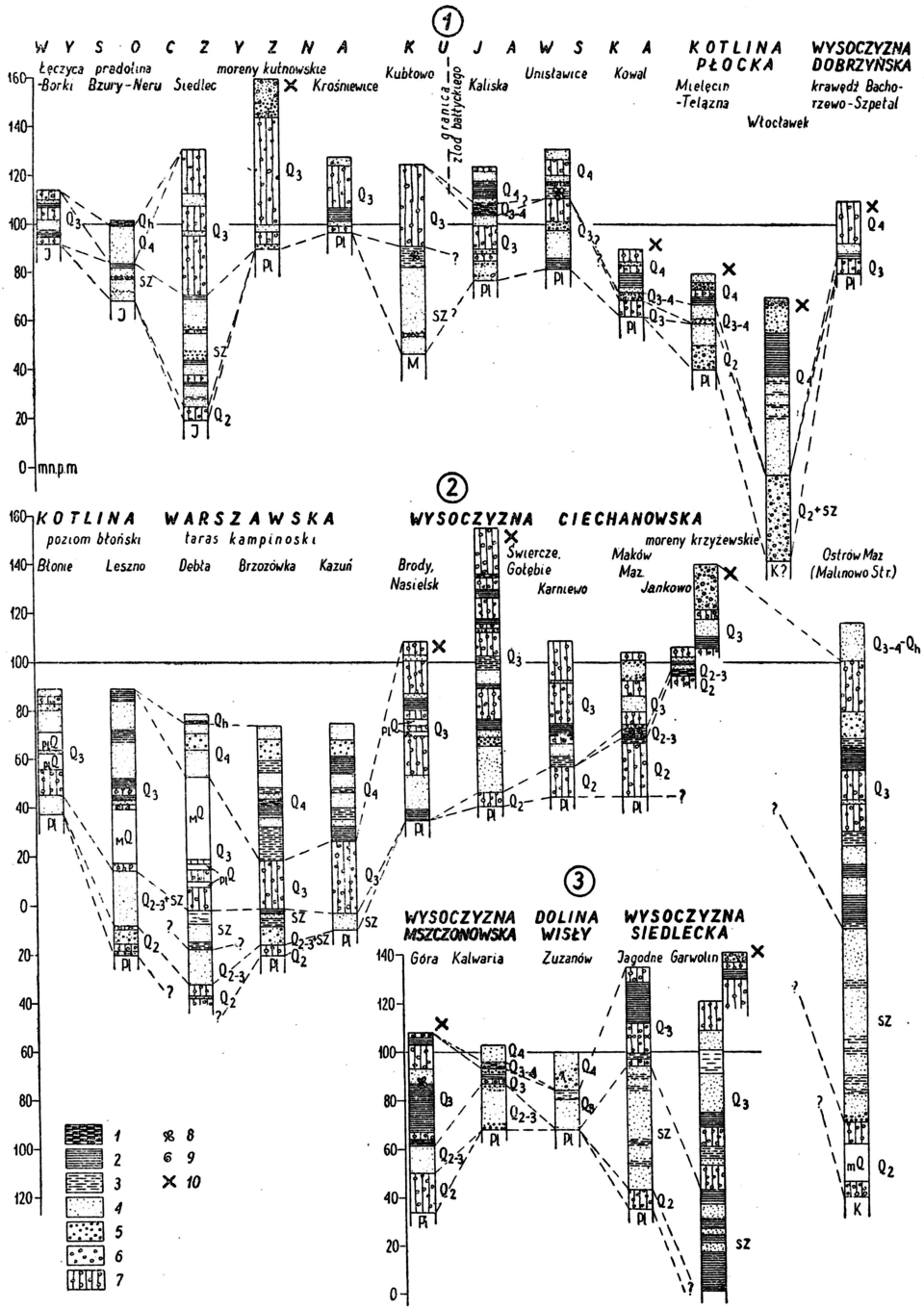
Fig. 1. Sketch of investigated areas
1 — investigated areas, 2 — lines of more important Quaternary sections (1, 2, 3).

POŁOŻENIE I MIĄŻSZOŚĆ SERII ZASYPANIA

Obszary i miejscowości	Spąg serii zasypania w metrach npm	Strop serii zasypania w metrach npm	Miąższość serii zasypania w metrach
Okolice Łęczycy — Kłodawy			
Ambrożew	+45	+80	35
Siedlec	+20	+65	45
Sobótka	+ 5	+50	45
Kłodawa	<+16	+85	>69
Izbica Kujawska	<+36	+48	>12
Kublowo	+45	+96	51
Włocławek	?	~0*	40
Okolice Gąbina			
Troszyn	+12**	+31	11
Okolice Modlina			
Brzozówka	—17	—2*	15
Debła	—33	+2*	35
Ostrów Mazowiecka	—85	+30	115
Garwolin	<+10	+90	>80

* Erozyjnie obniżony.
** Wg S. Skompskiego jest to seria starsza od wielkiego interglacjału.

Interglacjał wielki cechuje powstanie głębokich dolin erozyjnych (tab.) i intensywna denudacja na obszarach międzydolinnych (E. Rühle). Dna dolin leżały miejscami znacznie poniżej dzisiejszego poziomu morza (tab.). Doliny te rozcięły nie tylko osady starszego plejstocenu, ale często także utwory pliocenu, a nawet całego trzeciorzędu (Siedlec, Ambrożew, okolice Łęczycy, Włocławek). Panująca zaś na ówczesnych obszarach pozadolinnych denudacja nie tylko całkowicie miejscami zniszczyła osady starszego plejstocenu (Włocławek, Gąbin, Błonie, Nasielsk), lecz sięgnęła także gdzieniegdzie aż po osady miocenu (Krośniewice,



Ryc. 2. Zestawienie ważniejszych profili czwartorzędu między Łęczycą a Włocławkiem 1, Błoniem i Makowem 2 oraz Górą Kalwarią i Garwolinem 3

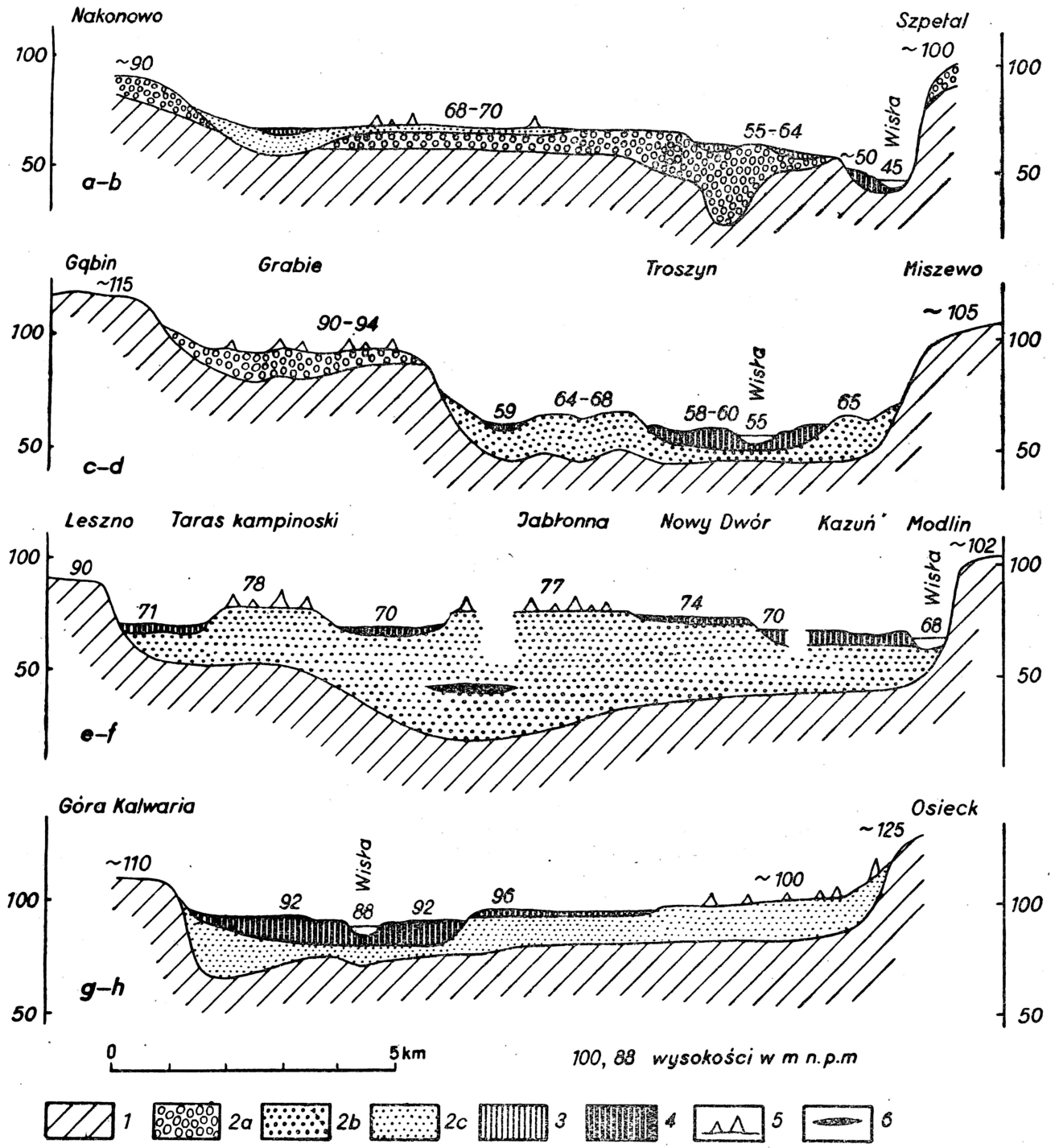
1 — torfy i gytie, 2 — iły wstęgowe, 3 — mułki, 4 — piaski, 5 — żwiry, 6 — głazy, 7 — gliny zwałowe, 8 — szczątki roślin, 9 — szczątki ślimaków, 10 — profilie zbiorcze, Q_h — holocen, Q_4 — zlodowacenie bałtyckie, Q_{3-4} — interglacjał eemski, Q_3 — zlodowacenie środkowopolskie, sz — seria zasypania (schyłek Q_{2-3} i początek Q_3), Q_{2-3} — interglacjał wielki, Q_2 — zlodowacenie południowopolskie, Pl — pliocen, $_{Pl}Q$ — pliocen w krach, M — miocen, $_{M}Q$ — miocen w krach, K — kreda, J — jura.

Fig. 2. Computation table of Quaternary sections investigated between Łęczyca and Włocławek 1, Błonie and Maków 2 and Góra Kalwaria and Garwolin 3

1 — peats nad gytias, 2 — varved clays, 3 — silts, 4 — sands, 5 — gravels, 6 — boulders, 7 — boulder clays, 8 — plant remains, 9 — fragments of gastropoda, 10 — syntetic sections, Q_h — Holocene, Q_4 Baltic glaciation, Q_{3-4} — Eemian interglacial, Q_3 — Middle Polish glaciation, sz — deposition serie, (end of Q_{2-3} and beginning of Q_3), Q_{2-3} — Great interglacial, Q_2 — South-Polish glaciation, Pl — Pliocene, $_{Pl}Q$ — Pliocene in ice transported blocks, M — Miocene, $_{M}Q$ — Miocene within ice transported blocks, K — Cretaceous, J — Jurassic.

Łęczyca), a nawet jury (Łęczyca). Tę denudację dokumentuje — poza brakiem lub zredukowaniem miąższości poszczególnych ogniw w profilu obszaru — znaczna domieszka materiału trzeciorzędowego w osadach należących do schyłku interglacjału wielkiego i początku zlodowacenia środkowopolskiego.

Doliny wielkiego interglacjału zostały zasypane przez osady rzeczne, wodnolodowcowe, zastoiskowe i zboczowe powstałe prawdopodobnie w warunkach peryglacjalnych. Osady te łącznie określono nazwą: seria zasypania (M. D. Domosławska-Baraniecka). Położenie i miąższość osadów serii zasypania ilustruje tabela. Starszą część serii reprezentują osady rzeczne zawierające obfite domieszki skał



Ryc. 3. Osady zlodowacenia bałtyckiego i holoceńskiego w dolinie Wisły

1 — osady starsze niż bałtyckie; 2 — osady bałtyckie: 2a — lodowcowe, wodnolodowcowe i zastoiskowe, 2b — wodnolodowcowe, zastoiskowe i rzeczne, 2c — rzeczne; 3 — osady młodszego dryasu; 4 — osady holoceńskie; 5 — wydmy paraboliczne; 6 — torfy plejstoceńskie.

Fig. 3. Baltic and Holocene glaciation deposits in the Vistula valley

1 — deposits older than that of the Baltic glaciation: 2 — deposits of the Baltic glaciation; 2a — glacial, fluvioglacial and dammed lacs, 2b — fluvioglacial, dammed lacs and fluvial; 2c — fluvial; 3 — deposits of younger dryas; 4 — Holocene deposits; 5 — parabolic dunes; 6 — Pleistocene peats.

przedczwartorzędowych (Ostrów Mazowiecka, Debła, Brzozówka), młodszą — stanowią osady zastoiskowe z przewarstwieniami osadów wód płynących i osadów zboczowych (Siedlec, Sobótka koło Kłodawy) lub wyłącznie zastoiskowe (Ostrów Mazowiecka, Garwolin, Jagodne). Te ostatnie należą już niewątpliwie do początkowych faz zlodowacenia środkowopolskiego. W tej części serii uwidocznia się cykliczność akumulacji i przejścia od osadów zboczowych (zsuwowo-spływowych) związanych z okresami nasilenia erozji (głównie bocznej) poprzez osady rzeczne i wodnolodowcowe do zastoiskowych. W przypadku Ostrowi Mazowieckiej oraz Garwolina i Jagodnego mamy do czynienia z wyraźnie cykliczną sedymentacją osadów zastoiskowych, uznaną za wskaźnik oscylacji czoła nasuwającego się lądolodu.

Osady serii zasypania stanowią ważne zbiorniki wód podziemnych występujących często pod ciśnieniem. Z serii tej pochodzą wody artezyjskie (Debła, Kłodawa, Izbica Kujawska). Na wschodnim i południowo-wschodnim Mazowszu oraz między Mszczonowem a Błoniem wody te kontaktują bezpośrednio z wodami mioceńskiego i pośrednio również oligoceńskiego poziomu wodonośnego. Być może dalsze badania wykażą, że miejsc takich będzie na obszarze Mazowsza znacznie więcej, niż to dotychczas stwierdzono. Fakt ten może mieć podstawowe znaczenie dla rozważań nad stosunkami hydrogeologicznymi osadów kenozoicznych na obszarze Mazowsza i Kujaw (badania rozpoczęte w rejonie Ostrowi Mazowieckiej przez Zakład Hydrogeologii IG).

Podział zlodowacenia środkowopolskiego na trzy stadiały: najstarszy, mazowiecko-podlaski (Warty) i północnomazowiecki, przyjęto na podstawie dawniejszych opracowań. Podział ten potwierdzają wyniki szczegółowych badań zakładu. Interstadiał starszy charakteryzują ślady erozji na powierzchni naistarszej gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego i powszechnie występujące znacznej miąższości osady międzymorenowe, głównie zastoiskowe i wodnolodowcowe. Podobne osady jednak mniejszej miąższości dzielą glinę zwałową stadiału mazowiecko-podlaskiego i glinę zwałowa stadiału północnomazowieckiego. Ten ostatni dokumentuje ponadto występujący na N od moren Wierzbicy i Kobylnik poziom gliny zwałowej niewielkiej miąższości. Na N od Wierzbicy z gliną tego poziomu zazębiają się sedymentacyjnie osady lokalnych zastoisk oraz ozów i kemów, których obecność decyduje o stosunkowo młodej rzeźbie tego obszaru.

Strefa moren czołowych maksymalnego zasięgu stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty) leży w zasadzie na S od szczegółowo badanego obszaru. Z okresu recesji stadiału mazowiecko-podlaskiego wyróżniono fazy transgresywne. I tak na Kujawach np. występuje faza kutnowska, wyrażająca się znacznym zwiększeniem miąższości gliny zwałowej oraz osadami moren czołowych w strefie marginalnej (ryc. 2, nr 1), które uległy lokalnie zaburzeniom glacitektonicznym świadczącym o transgresji. Moreny kutnowskie uważano dawniej za odpowiednik stadiału a nawet odrębnego zlodowacenia. Pogląd ten jednak nie da się w świetle badań szczegółowych utrzymać (M. D. Domosławska-Baraniecka).

Ślady podobnej fazy mającej miejsce na N od Garwolina i Góry Kalwarii, nazwanej przez S. Gadomską fazą puznowską (ryc. 2, nr 3), stanowi nieciągły poziom gliny zwałowej, podścielonej osadami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi. Poziom ten ponadto na E od Wisły zamyka od południa strefę moren czołowych.

W glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, szczególnie zaś w glinie stadiału najstarszego często występują kry osadów podłoża: pliocenu, miocenu, oligocenu i jury (Debła, Nasielsk, Wyszogród, Osieck, obszar na S od Krośniewic). Na północnym Mazowszu stwierdzono ponadto występowanie strefy wypiętrzeń osadów plioceńskich na linii znanych wychodni w Pilitowie koło Płońska i w Nasielsku. Między tymi wychodniami stwierdzono pliocen nad Wkrą (M. D. Domosławska-Baraniecka) w Borkowie (na 2 m głębokości) i w Kołozębiu (na 9 m głębokości). Ku E od Nasielska strefa wypiętrzeń pliocenu ciągnie się na N od Serocka, gdzie w okolicy Bud Obrębskich stwierdzono na powierzchni ok. 12 km² nieznane poprzednio wychodnie iłów plioceńskich (J. Nowak) nie przewierconych do 50 m głębokości. Obecność tej strefy wypiętrzeń świadczy o intensywnej działalności glacitektonicznej lądolodu obu młodszych stadiałów.

Dynamiką procesów prowadzących do tworzenia się kier i struktur im podobnych (glacitektonika) na innych obszarach zajmują się: E. Rutkowski (Konin) i Z. Sarnacka (Góra Kalwaria). Ostatnio E. Rutkowski dynamikę tę przedstawił w nowym i oryginalnym ujęciu.

Na Kujawach widoczne jest interesujące zachowanie się poziomów glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego przy przejściu z S ku N (ryc. 2, nr 1). Z trzech istniejących w rejonie Łęczycy poziomów glin zwałowych tego zlodowacenia stwierdzamy w okolicy Sławęcina (gdzie występuje pas moren kutnowskich) już tylko dwa, a na N od Krośniewic (no. Kublowo) występuje już tylko jeden poziom gliny zwałowej. Jest on przykryty (w Kaliskiej) w obrębie zasięgu zlodowacenia bałtyckiego przez osady interglacjału eemskiego i glinę zwałową zlodowacenia bałtyckiego. Fakty te świadcza, że na Kujawach a zapewne i na innych obszarach gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego tracą rozdzielenie osadami międzymorenowymi w pewnej odległości na N od moren czołowych stadialnych a szczególnie fazowych.

Iły wstęgowe jako poziom stratygraficzny rozdzielający gliny zwałowe są szczególnie ważne na obszarze Kotliny Warszawskiej i Płockiej.

W okolicach Gąbina S. Skompski stwierdza występowanie pod przykryciem gliny zwałowej środkowopolskiej dwu środkowopolskich poziomów iłów wstęgowych, rozdzielonych gliną zwałową. Starszy z nich występuje na powierzchni terenu w obrębie tzw. tarasu iłowskiego i pochodzić ma z transgresji najstarszego stadiału zlodowacenia środkowopolskiego. Jeżeli jednak uznać, że piaski międzymorenowe nawiercone w Troszynie na głębokości ok. 41 m i dzielące dwa poziomy glin zwałowych zlodowacenia południowopolskiego nie są interstadialne, jak przyjmuje S. Skompski, lecz przynależą do wielkiego interglacjału, to w konsekwencji iły poziomu iłowskiego wiązać należałoby z nasuwaniem się stadiału mazowiecko-podlaskiego (Warty). Dalej ku E te same iły poziomu iłowskiego, powiązane stratygraficznie z iłami poziomu błońskiego, na N od Sochaczewa występują pod residuami co najmniej jednego poziomu gliny zwałowej (E. Rutkowski). Odmienne stanowisko zajmuje H. Ruszczyńska, która na iłach wstęgowych tarasu iłowskiego nie stwierdza przykrycia gliną zwałową i wiąże je z iłami występującymi na prawym brzegu Wisły koło Wyszogrodu, gdzie znajduje dowody na to, że osadziły się one po akumulacji moren czołowych kobylnickich zaliczonych do stadiału północnomazowieckiego.

Nad Bugo-Narwią i Narwią występują iły wstęgowe przykryte w Wierzbicy residuami gliny zwałowej stadiału północnomazowieckiego. Iły te J. Nowak wiąże stratygraficznie z iłami poziomu radzymińskiego, co jednak nie może być dostatecznie udokumentowane wobec oddalenia obu obszarów i ich rozdzielenia doliną Bugo-Narwi. Na południowym Mazowszu S. Gadomska i Z. Sarnacka wiążą główny poziom iłów i mułków wstęgowych z transgresją lądolodu stadiału mazowiecko-podlaskiego.

Wobec tak różnych poglądów pozycja stratygraficzna wymienionych poziomów iłów wstęgowych oczekuje nadal rozwiązania. Iły wstęgowe niektórych omówionych poziomów mogą być różnowiekowe.

Osady interglacjału eemskiego — gytie i torfy — stwierdzono w Górze Kalwarii (ryc. 2, nr 3), w Kaliskiej na Kujawach (ryc. 2, nr 1) i w Bylicach w południowej części Wysoczyzny Ciechanowskiej. Leżą tam one poza obszarem sieci dolinnej powstałej w interglacjale eemskim. Wiek osadów oznaczono na podstawie paleobotanicznej (Góra Kalwaria — M. Sobolewska, Kraków: Kaliska — Z. Janczyk, IG; Bylice — Z. Borówko-Dłużakowa, IG). W Górze Kalwarii torfy przykryte są przez piaski pokrywowe powstałe podczas zlodowacenia bałtyckiego. W Kaliskiej nad gytią i torfami z odłamkami skorup mięczaków leżą piaski wodnolodowcowe i iły wstęgowe z transgresji zlodowacenia bałtyckiego i w końcu glina zwałowa tegoż zlodowacenia. W Bylicach gytie interglacjalne przykryte są przez deluwia powstałe w okresie zlodowacenia bałtyckiego.

Na obszarze dzisiejszej doliny Wisły i dolin jej dopływów stwierdzono w zasadzie jedno zasypanie z okresu zlodowacenia bałtyckiego. Osady tego zasypania wykształcone są powyżej Modlina w facji rzecznej, między Modlinem a Płockiem w facji rzecznej i wodnolodowcowej (ewentualnie zastoiskowej), a poniżej Płocka głównie w facji wodnolodowcowej i lodowcowej. Na przekroju e — f w dolnej części osadów zasypania wyróżniono (J. Nowak) dwa cykle akumulacji rzeczno-zastoiskowej, przedzielone piaskami rzecznymi z detrytusem roślinnym i poziomem torfu. Miąższość osadów zasypania poza obszarem zlodowacenia bałtyckiego dochodzi miejscami do 50 m (Brzozówka, ryc. 2, nr 2).

Różnym facjom osadów zasypania odpowiada różne nachylenie powierzchni zasypania w profilu podłużnym doliny. Zasypanie to tworzy na przedpolu zlodowacenia bałtyckiego taras akumulacyjny (wydmowy). Powierzchnią zasypania opada zgodnie z biegiem Wisły, tylko do zachodniej części Kotliny Warszawskiej. Niżej, w Kotlinie Płockiej powierzchnia zasypania nie wykazuje tego nachylenia (na wysokości Płocka 64—68 m npm, a Włocławka 68—70 m npm). Jest to uwarunkowane lodowcowym i wodnolodowcowym charakterem akumulacji.

Omawiany taras akumulacyjny ma dwa spłaszczenia erozyjne. Wyższe w postaci tarasu erozyjnego, leżące w bezpośrednim sąsiedztwie dzisiejszego koryta rzeki, oddzielone jest od powierzchni tarasu akumulacyjnego stopniem do 5 m wysokości względnej. Spłaszczenie to znane jest z okolic Góry Kalwarii, Modlina i z zachodniej części Kotliny Płockiej. Taras erozyjny jest efektem późnoplejstoceńskiej erozji Wisły (ryc. 3, przekrój a — b: między fazą pomorską a młodszym dryasem).

Spłaszczenie niższe pochodzi z erozji Wisły w starszym holocenie, bezpośrednio przed początkiem tworzenia się tarasów zalewowych.

Na powierzchni późnoplejstoceńskiego tarasu erozyjnego znajduje się na obszarze Mazowsza cienka pokrywa piaszczysto-madowa, w dół rzeki przechodząca w piaszczystą. Wiek tej pokrywy jest bliżej sprecyzowany w zachodniej części Kotliny Płockiej (głównie młodszy dryas). W Kotlinie Warszawskiej uznana jest za holoceńską (J. Nowak), choć prawdopodobnie dolna jej część może być starsza.

W zachodniej części Kotliny Płockiej wyróżniono (J. E. Mojski) jeszcze jeden, starszy od wymienionych, okres erozji po zasypaniu lodowcowym. Przy recesji lądolodu na linię moren pomorskich utworzyła się na omawianym obszarze dolina z odpływem pradoliną Noteci (—?) ku zachodowi. Dolina ta miała swój początek zapewne we wschodniej części Kotliny Płockiej, w strefie marginalnej zlodowacenia bałtyckiego, która wówczas mogła stano-

wić dział wodny. Dolina ta została zasypana piaskami rzecznymi i rzeczno-jeziornymi w fazie pomorskiej (ryc. 3, przekrój a—b).

Staroholoceńskie wcięcie erozyjne w taras akumulacyjny wypełniają w południowej i środkowej części Kotliny Warszawskiej osady piaszczysto-madowe. Niżej z biegiem Wisły przechodzą one w piaski. Osady te tworzą dwa tarasy zalewowe.

SUMMARY

Quaternary deposits occupying vast areas of Middle and Northern Poland are broadly taken in the account in the publications of the Geological Institute.

Quaternary researches concentrate chiefly in the Warsaw and Płock depressions also in adjacent areas. The Vistula valley may be regarded as a „geomorphological axis" of these areas. This article deals with the results of some of these investigations.

РЕЗЮМЕ

Четвертичные образования, представляющие основную геологическую формацию Польши, занимают много места в работах Геологического Института, что выразилось, между прочим, в издании до нынешнего времени 9 томов публикаций под загл. «Из исследований четвертичных образований в Польше». Несмотря на крупные достижения работы эти продолжаются, и в настоящее время сконцентрированы они на территории варшавской и плоцкой котловин и на прилегающих участках. Геоморфологической осью всей территории является долина Вислы. Настоящая статья представляет попытку подведения итогов некоторых результатов этих работ.